# Flughandbuch FK9

## Typreihe Mark IV

Zugelassen als Ultraleichtflugzeug gemäß BFU 95 / LTF-UL 2003

Dieses Handbuch muß sich ständig im Flugzeug befinden

Dies ist die verbindliche Betriebsanweisung für den sicheren Betrieb des Luftfahrzeuges

Kennblatt Nr. 61102.2

Werk Nr.: ____

Handbuch Nr.: 9-____-1

**Hersteller: FK Lightplanes Krosno - Poland**
**Musterbetreuer und Produktrechte:**
**B & F Technik Vertriebs GmbH Speyer**

Kein Teil dieses Handbuches darf ohne schriftliche Einwilligung des Erstellers in irgendeiner Form reproduziert, verändert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.
Wichtige Service-Mitteilungen sind auf der Internet - Adresse abzurufen, die Betreuung auf dem Postweg kann leider nicht sichergestellt werden.

B & F Technik Vertriebs GmbH
Anton-Dengler-Str. 8
D-67346 Speyer
Tel.: +49 (0) 6232 – 72076
Fax: +49 (0) 6232 – 72078
email: info@fk-lightplanes.com
Service & Ersatzteile: service@fk-lightplanes.com

## REVISIONSDIENST / ÄNDERUNGSLISTE

Alle veröffentlichten Änderungen sind unverzüglich in das Flughandbuch einzuordnen. Ungültige Seiten sind zu vernichten. Die folgende Tabelle gibt den Versionsstand aller zu diesem Handbuch gehörenden Seiten an und wird bei jeder Revision ebenfalls mit erneuert.
Die jeweils aktuelle Versionsnummer des Handbuches wird im Internet auf unter www.fk-lightplanes.com oder www.flugservice-speyer.de veröffentlicht. Dort können auch die neuen Revisionen geladen werden. Wer nicht über einen Internetanschluss verfügt, kann die Revisionen B & F Technik GmbH bestellen.
Revisionen und Service Bulletins für ROTAX Motoren sind unter www.rotax-aircraft-engines.com .zu finden.

Revisionsübersicht Stand 1. Mai 2013

| Seite | Version | Datum | | Seite | Version | Datum |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0-1 | 47 | 1.02.12 | | 0-2 | 48 | 1.05.13 |
| 0-3 | 48 | 1.05.13 | | 0-4 | 48 | 1.05.13 |
| 0-5 | 48 | 1.05.13 | | 0-6 | 48 | 1.05.13 |
| 0-7 | 48 | 1.05.13 | | | | |
| 1-1 | 40 | 1.10.07 | | 1-2 | 47 | 1.02.12 |
| 1-3 | 46 | 1.03.11 | | 1-4 | 15 | 1.6.02 |
| 2-1 | 23 | 1.8.03 | | 2-2 | 44 | 1.03.10 |
| 2-3 | 46 | 1.03.11 | | 2-4 | 47 | 1.02.12 |
| 2-5 | 30 | 1.10.04 | | 2-6 | 46 | 1.03.11 |
| 2-7 | 39 | 1.04.07 | | | | |
| 3-1 | 46 | 1.03.11 | | 3-2 | 47 | 1.02.12 |
| 3-3 | 47 | 1.02.12 | | | | |
| 4-1 | 48 | 1.05.13 | | 4-2 | 48 | 1.05.13 |
| 4-3 | 48 | 1.05.13 | | 4-4 | 48 | 1.05.13 |
| 4-5 | 44 | 1.03.10 | | 4-6 | 43 | 1.11.09 |
| 4-7 | 30 | 1.10.04 | | 4-8 | 32 | 1.10.05 |
| 5-1 | 45 | 1.09.10 | | 5-2 | 46 | 1.03.11 |
| 6-1 | 25 | 1.9.03 | | 6-2 | 43 | 1.11.09 |
| 6-3 | 42 | 1.04.09 | | 6-4 | 42 | 1.04.09 |
| 6-5 | 42 | 1.04.09 | | | | |
| 7-1 | 42 | 1.04.09 | | 7-2 | 25 | 1.9.03 |
| 7-3 | 43 | 1.11.09 | | 7-4 | 43 | 1.11.09 |
| 7-5 | 43 | 1.11.09 | | 7-6 | 43 | 1.11.09 |
| 7-7 | 43 | 1.11.09 | | 7-8 | 43 | 1.11.09 |
| 7-9 | 47 | 1.02.12 | | 7-10 | 43 | 1.11.09 |
| 8-1 | 40 | 1.10.07 | | 8-2 | 40 | 1.10.07 |
| 8-3 | 40 | 1.10.07 | | 8-4 | 47 | 1.02.12 |
| 8-5 | 47 | 1.02.12 | | 8-6 | 47 | 1.02.12 |
| 8-7 | 47 | 1.02.12 | | 8-8 | 47 | 1.02.12 |
| 9-1 | 38 | 1.03.07 | | 9-2 | 39 | 1.04.07 |
| 9-3 | 38 | 1.03.07 | | 9-4 | 39 | 1.04.07 |
| 9-5 | 41 | 1.10.08 | | | | |

# INHALTSVERZEICHNIS

**1. ALLGEMEINES ..... 1-1**

**1.1. 3-Seitenansicht ..... 1-2**

**1.2. Technische Daten ..... 1-3**

**1.3. Bezeichnungen und Abkürzungen ..... 1-3**

**2. BETRIEBSGRENZEN ..... 2-1**

**2.1. Allgemeines ..... 2-1**

**2.2. Zulässige Geschwindigkeiten ..... 2-2**

**2.3. Fahrtmessermarkierungen ..... 2-2**

**2.4. Triebwerksgrenzwerte ..... 2-3**

**2.5. Propeller ..... 2-4**

**2.6. Gewichtsgrenzen ..... 2-4**

**2.7. Schwerpunktsgrenzen ..... 2-4**

**2.8. Manövergrenzen ..... 2-5**

**2.9. Maximale Lastvielfache ..... 2-6**

**2.10. Betriebsart ..... 2-6**

**2.11. Kraftstoff / Betriebsstoff ..... 2-6**

**2.12. Sitzplätze ..... 2-6**

**2.13. Farbgebung ..... 2-6**

**2.14. Elektrik ..... 2-6**

**2.15. Beschriftungen ..... 2-7**

**3. NOTVERFAHREN ..... 3-1**

**3.1. Allgemeines ..... 3-1**

**3.2. Motorausfall ..... 3-1**

**3.3. Benzindruckwarnung (optional) ..... 3-1**

**3.4. Elektrik Ausfall Generator ..... 3-1**

**3.5. Gleitflug ..... 3-2**

**3.6. Notlandung ..... 3-2**

**3.7. Starke Vibrationen ..... 3-2**

**3.8. Steuerungsdefekte ..... 3-2**

**3.9. Triebwerks- / Vergaserbrand ..... 3-3**

**3.10. Feuer und Rauch (Elektrik) ..... 3-3**

**3.11. Beenden des überzogenen Flugzustandes ..... 3-3**

**4. NORMALVERFAHREN ..... 4-1**

**4.1. Allgemeines ..... 4-1**

**4.2. Regelmäßige Kontrolle ..... 4-1**

**4.3. Vorflugkontrolle ..... 4-1**

**4.4. Anlassen des Triebwerks ..... 4-4**

**4.5. Rollen ..... 4-5**

**4.6. Vor dem Start ..... 4-5**

**4.7. Start ..... 4-5**

**4.8. Steigflug ..... 4-6**

**4.9. Reiseflug..... 4-6**

**4.10. Sinkflug..... 4-6**

**4.11. Landung..... 4-7**

**4.12. Aufsetzen und Durchstarten ..... 4-8**

**4.13. Nach der Landung ..... 4-8**

**5. FLUGLEISTUNGEN..... 5-1**

**5.1. Allgemeines..... 5-1**

**5.2. Startstrecke..... 5-1**

**5.3. Reiseleistung ..... 5-2**

**5.4. Dienstgipfehöhe ..... 5-2**

**6. GEWICHT UND SCHWERPUNKT ..... 6-1**

**6.1. Allgemeines..... 6-1**

**6.2. Leergewichtsschwerpunkt ..... 6-1**

**6.3. Bestimmung des Schwerpunktes für den Flug ..... 6-3**

**7. FLUGZEUG- UND SYSTEMBESCHREIBUNG..... 7-1**

**7.1. Allgemeines..... 7-1**

**7.2. Instrumentenbrett..... 7-1**

**7.3. Rettungssystem..... 7-2**

**7.4. Landeklappen / Trimmung..... 7-3**

**7.5. Reifen ..... 7-3**

**7.6. Gepäckraum ..... 7-4**

**7.7. Sitze und Anschnallgurte ..... 7-4**

**7.8. Türen ..... 7-4**

**7.9. Triebwerk ..... 7-5**

**7.10. Kraftstoffsystem ..... 7-5**

**7.11. Bremssystem ..... 7-8**

**7.12. Heizung / Lüftung ..... 7-9**

**7.13. Elektrische Anlage ..... 7-9**

**8. HANDHABUNG UND WARTUNG ..... 8-1**

**8.1. Allgemeines ..... 8-1**

**8.2. Handhabung am Boden ..... 8-1**

**8.3. Reinigung und Pflege ..... 8-1**

**8.4. Allgemeine Hinweise ..... 8-2**

**8.5. Regelmäßige Wartung / Abschmierintervalle ..... 8-2**

**8.6. Besondere Laufzeitbeschränkungen (TBO) ..... 8-2**

**8.7. Tanksystem kontrollieren / spülen ..... 8-4**

**8.8. Rudereinstellung ..... 8-4**

**8.9. Aufbocken / Abschleppen / Lagerung ..... 8-4**

**8.10. Haupt- / Nebenstruktur ..... 8-5**

**8.11. Materialien für kleinere Reparaturen ..... 8-6**

**8.12. Besondere Instandhaltungs- und Prüfverfahren..... 8-6**

**8.13. erforderliche Spezialwerkzeuge..... 8-6**

**8.14. Schwerpunktswägung ..... 8-6**

**8.15. Einbaulage / Wartung Rettungssystem..... 8-6**

**8.16. Montage des Flugzeuges..... 8-7**

**9. ERGÄNZUNGEN ..... 9-1**

**9.1. Allgemeines..... 9-1**

**9.2. Motorbetriebshandbuch ..... 9-1**

**9.3. Rettungsgerät ..... 9-1**

**9.4. Avionik / spezielle Triebwerksinstrumente..... 9-1**

**9.5. Kremen Verstellpropeller..... 9-1**

**9.6. Anhang Segelflugzeugschlepp ..... 9-2**

**9.7. Anhang Bannerschlepp ..... 9-5**

# 1. Allgemeines

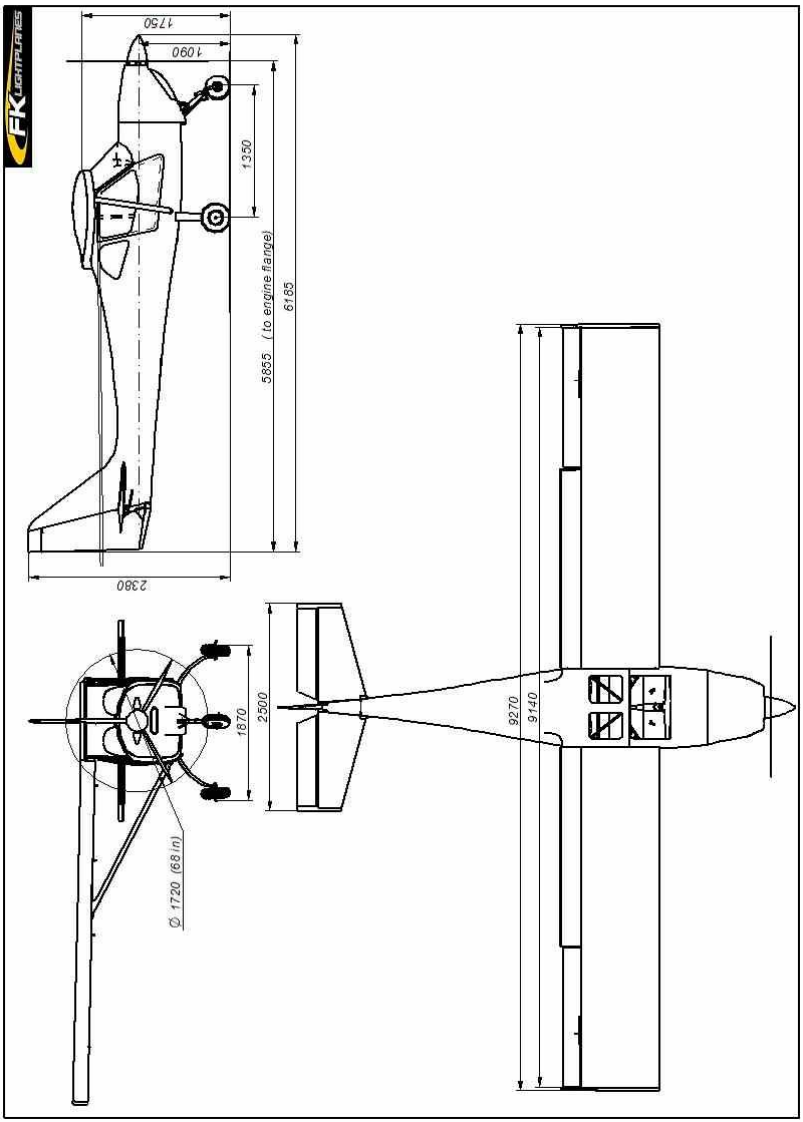
Dieses Flughandbuch soll dem Piloten als Leitfaden für den Betrieb der FK 9 dienen. Es enthält alle Unterlagen, die der Pilot benötigt.
Dieses Handbuch ist kein Ersatz für eine kompetente und gründliche Flugeinweisung, die Kenntnis der gültigen Lufttüchtigkeitsanweisungen sowie der anzuwendenden luftrechtlichen Vorschriften. Es soll keine Anleitung für die fliegerische Grundausbildung sein.
Vor der Einweisung auf das Muster ist das Flug- und Betriebshandbuch genau zu lesen. Der Pilot ist für die Einhaltung der angegebenen Grenzwerte verantwortlich. Grundlage der im Handbuch genannten Werte sind - sofern nicht anders angegeben - die Höchstabflugmasse und ICAO Standardatmosphäre.
Grundlagen der Verkehrszulassung (VZ) sind:
Luft VG sowie Bekanntmachung über die Kennzeichnung von UL Flugzeugen vom 24.8.1982 ( Nfl 1 - 161/82 )
Betriebstüchtigkeitsforderungen für UL Flugzeuge (LTF-UL 2003) des DAeC und DULV
Lärmschutzforderungen für Ultraleichtflugzeuge ( LS - UL ) vom 1.7.1991 sowie Ergänzungen.
Der verantwortliche Luftfahrzeugführer hat festzustellen, dass sich das Flugzeug in flugklarem Zustand befindet. Er ist weiterhin verantwortlich für die Einhaltung der Betriebsgrenzen, wie sie durch Hinweisschilder, Markierungen und dieses Handbuch vorgeschrieben sind.
Für die Lufttüchtigkeit des Flugzeuges ist der Halter verantwortlich.

**Bei Nichtbeachtung von Handling-, Wartungs- und Kontrollanweisungen gemäß Flug- und Wartungshandbuch – inklusive ihrer über die Firmenwebsite veröffentlichten jeweiligen updates – entfallen Ansprüche auf Garantie oder Gewährleistung.**

Die FK 9 Bauversionen Mk IV und Mk IV Utility unterscheiden sich nur im Aufbau des Tragflügels. Die Version „Utility“ besitzt im hinteren Bereich eine Bespannung gegenüber der CFK-Beplankung des Grundtyps Mk IV.
Die FK 9 SW (shortwing) ist eine Variante mit etwas geringerer Spannweite und etwas größeren Querruderausschlägen. Die Flugleistungen und das Flugverhalten ändern sich nicht.
Alle Variationen von Zellen und Antrieben sind gemäß gültigem Kennblatt möglich.

In Österreich ist die FK 9 unter dem Kennblatt Nr. ACG UA-002/03 zugelassen.

## 1.1. 3-Seitenansicht



## 1.2. Technische Daten

| | normal | shortwing | | |
|---|---|---|---|---|
| Spannweite: | 9,85 m | 9,25 m | Länge: | 5,94 m |
| Flügelfläche: | 11,42 qm | 10,73 qm | Höhe: | 2,43 m |

## 1.3. Bezeichnungen und Abkürzungen

a) Geschwindigkeiten

| | |
|---|---|
| IAS | angezeigte Geschwindigkeit = die Geschwindigkeit, die ein Staudruckfahrtmesser anzeigt |
| TAS | wahre Fluggeschwindigkeit = Geschwindigkeit des Flugzeuges gegenüber ruhender Luft |
| VA | Manövergeschwindigkeit = max. Geschwindigkeit, bei der das Flugzeug bei vollen Ruderausschlägen nicht überlastet wird |
| VRA | Höchstzulässige Geschwindigkeit in Turbulenz |
| VNE | zulässige Höchstgeschwindigkeit. Diese Geschwindigkeit darf unter keinen Umständen überschritten werden |
| VNO | maximale Reisegeschwindigkeit. Diese Geschwindigkeit sollte nur bei ruhiger Luft und nur mit Vorsicht überschritten werden |
| VS | Überziehgeschwindigkeit oder kleinste stetige Geschwindigkeit bei der das Flugzeug steuerbar ist |
| VSO | Überziehgeschwindigkeit in Landekonfiguration (Landeklappen voll ausgefahren) |
| VX | Geschwindigkeit für den besten Steigwinkel |
| VY | Geschwindigkeit für bestes Steigen (beste Steigrate) |

b) Meteorologische Bezeichnungen

| | |
|---|---|
| ISA | Internationale Standard Atmosphäre: OAT in MSL 15°C; Luftdruck in MSL 1013,2hPa; Luft ein ideales trockenes Gas; OAT-Abnahme mit zunehmender Höhe von 0,65°C pro 100m |
| MSL | Meereshöhe |
| OAT | Außenlufttemperatur |

c) Beladung

| | |
|---|---|
| Bezugsebene | Eine gedachte vertikale Ebene, von der aus alle horizontalen Entfernungen für Schwerpunktsberechnungen gemessen werden |
| Hebelarm | Die horizontale Entfernung von der Bezugsebene zum Schwerpunkt eines Teils |
| Moment | Das Produkt aus dem Gewicht eines Teils und seinem Hebelarm |
| Schwerpunkt | **Der Punkt, an dem man ein Flugzeug unterstützen muss, damit es sich im Gleichgewicht befindet. Sein Abstand von der Bezugsebene wird ermittelt, indem man das Gesamtmoment durch das Gesamtgewicht des Flugzeuges dividiert** |
| Schwerpunktshebelarm | Der Hebelarm, den man erhält, wenn man die Summe der Einzelmomente des Flugzeuges durch das Gesamtgewicht dividiert |
| Schwerpunktgrenzen | Die extremen Schwerpunktlagen, zwischen denen das Flugzeug bei einem bestimmten Gewicht betrieben werden muss |
| Leergewicht | Gewicht des Flugzeuges einschließlich nicht ausfliegbarem Kraftstoff, allen Betriebsstoffen und maximalem Ölstand gemäß aktuellem Wägebericht |

# 2. Betriebsgrenzen

## 2.1. Allgemeines

Dieses Kapitel enthält die Betriebsgrenzen, Instrumentenmarkierungen, Farbkennzeichnungen und Hinweisschilder, die für einen sicheren Betrieb des Flugzeuges und seiner Systeme erforderlich sind.
Betriebsgrenzen, die sich auf zusätzliche Ausrüstungen (Optionen) beziehen, die eine Ergänzung des Handbuchs erfordern, befinden sich in Kapitel 9 (Ergänzungen).
Folgende Einschränkung gilt für den Betrieb / die Zulassung in Österreich:

- Dieses Luftfahrzeug entspricht nicht den Vorschriften gemäß ICAO ANNEX 8 und darf im internationalen Luftverkehr, ohne Erlaubnis des Staates über dessen Hoheitsgebiet geflogen wird, nicht teilnehmen, sofern nicht durch zwischenstaatliche Abkommen Ausnahmen festgelegt sind
- Der Halter hat Piloten vor Verwendung dieses Luftfahrzeuges im Fluge nachweislich darauf hinzuweisen, daß dieses nicht den international angewandten Bauvorschriften entspricht und hat sie entsprechend einzuweisen.
- Zusätzlich zu den Bestimmungen der Luftverkehrsregeln in der geltenden Fassung ist der Flugweg insbesondere bei Start und Landung so anzulegen, daß bei Auftreten einer Störung eine Sicherheitslandung jederzeit möglich ist. Das Überfliegen von dichtbesiedelten Gebieten und Menschenansammlungen sowie explosionsgefährdeten Industrieanlagen ist verboten.
- Die im Flughandbuch festgelegten Betriebsgrenzen und die Bestimmungen über die Instandhaltung des Luftfahrzeuges sind einzuhalten.
- Der Versicherer ist nachweislich über die Einschränkungen dieses Lufttüchtigkeitszeugnisses zu informieren.

## 2.2. Zulässige Geschwindigkeiten

Die zulässigen Geschwindigkeiten sind mit Ausnahme der $V_{NE}$ für die FK 9 Mk IV und FK 9 Mk IV Utility identisch. Die $V_{NE}$ ist bei der Utility und / oder bei Verwendung von Junkers Rettungsgeräten auf 215 km/h beschränkt.
Die Mindestgeschwindigkeiten $V_S$ und höchstzulässige Geschwindigkeit $V_{FE}$ für die jeweilige Klappenstufe (Angaben in IAS bei 472,5 kg Fluggewicht) betragen:

| Klappen-stufe | $V_S$ | $V_{FE}$ | Bemerkung |
|---|---|---|---|
| 2 | 65 km/h | 105 km/h | Kurzstart / Kurzlandung |
| 1 | 70 km/h | 117 km/h | normale Start- / Landestellung |
| 0 | 75 km/h<br>Utility | 230 km/h<br>215 km/h | Reisestellung |

| | | |
|---|---|---|
| Höchstzulässige Fluggeschwindigkeit | $V_{NE}$ : | 230 km/h |
| nur Utility / bei Verwendung Junkers Rettung | $V_{NE}$ : | 215 km/h |
| Höchstzulässige Geschwindigkeit in Turbulenz | $V_{RA}$ : | 184 km/h |
| Manövergeschwindigkeit | $V_A$ : | 151 km/h |
| Geschwindigkeit für besten Steigwinkel (Klappen in Stufe 1) | $V_X$ : | 95 km/h |
| Geschwindigkeit für beste Steigrate (Klappen eingefahren) | $V_Y$ : | 110 km/h |
| maximale Seitenwindkomponente | CWC: | 27 km/h |
| bei ausgebauter Tür maximal | | 100 km/h |

## 2.3. Fahrtmessermarkierungen

Jedes Flugzeug muß mit einem fehlerkorrigierten Fahrtmesser Winter FK9 MK3/Mk4 ausgerüstet sein. Die Version Utility muss auch bei Verwendung von Junkers Rettungsgeräten eingebaut sein. Dieser Fahrtmesser ist maßgebend, auch wenn ein EFIS eingebaut ist. Der Fahrtmesser zeigt die Geschwindigkeit in km/h an und hat folgende Bereiche:

| | | |
|---|---|---|
| weißer Bogen | 1,1*$V_{SO}$ bis $V_{FE}$<br>72 bis 105 km/h | zulässige Geschwindigkeit bei voll ausgefahrenen Klappen (Stufe 2) |
| grüner Bogen | 1,1*$V_{S1}$ bis $V_{RA}$<br>83 bis 184 km/h | Normaler Betriebsbereich<br>(Klappen in Reisestellung Stufe 0) |
| gelber Strich | bei $V_A$ 151 km/h | Manövergeschwindigkeit |
| gelber Bogen | $V_{RA}$ bis $V_{NE}$<br>184 bis 230 km/h<br>Utility 215 km/h | Vorsichtsbereich, nur in ruhiger Luft |
| roter Strich | bei $V_{NE}$ 230 km/h<br>Utility 215 km/h | Zulässige Höchstgeschwindigkeit |

## 2.4. Triebwerksgrenzwerte

Dies ist eine Zusammenfassung der jeweiligen Triebwerkshandbücher. Bei Unterschieden gelten die Werte aus dem Motorhandbuch.

| | **4 - Takt – M160 (SMART)** | |
|---|---|---|
| | **60 KW** | **74 KW** |
| **Ölsorte** | KFZ - Öle (API SG) | |
| **Ölinhalt** | 3,2 l; Differenz MAX - MIN 0,5 l<br>**Achtung: Öl niemals über max-Markierung füllen** | |
| **Öltemperatur** | min 50°C, max. 140°C normal 100 - 130°C | |
| **Öldruck** | 1,5 bar bis 4,5 bar | |
| **Kraftstoff** | Super bleifrei (min. ROZ 95) ohne Bioethanol | |
| **Ladedruck** | 1,9 (+0,1/-0,2) bar | 2,3 (+0,1/-0,1) bar |
| **Wassertemp.** | normal 90°C; maximal 105°C | |

| | **ROTAX 912 UL** | **ROTAX 912 ULS** |
|---|---|---|
| **Ölsorte** | KFZ - Öle (API SF oder SG) | |
| **Ölinhalt** | 2,6 l (min) bis 3,05 l (max) | |
| **Öltemperatur** | min 50°C, max. 140°C | min 50°C, max. 130°C |
| **Öldruck** | 1,5 bar bis 5 bar (Kaltstart 7 bar) | |
| **Kraftstoff** | Super bleifrei (min. ROZ 95) ohne Bioethanol<br>AVGAS 100LL | |
| **Benzindruck** | 0,15 bar bis 0,4 bar | |
| **CHT**<br>**(Zylinderkopftemperatur)** | maximal 120°C<br>(bei Verwendung Wasser / Glycol – Gemisch) | |

**ACHTUNG** Betrifft: Ölsystem, Triebwerk-Schmiersystem
Angesaugte Luft im Triebwerk-Schmiersystem durch das Durchdrehen des Propellers von Hand um mehr als eine Umdrehung entgegen der normalen Propellerdrehrichtung. Ggf. kann dieser Fehler zu Schäden im Ventiltrieb und zum Ausfall des Triebwerks im Fluge führen.
Maßnahmen:
Verbot des Durchdrehens des Propellers um mehr als eine Umdrehung entgegen der normalen Propeller-Drehrichtung.

Entlüftung des Triebwerk-Schmiersystems in Fällen, wo der Propeller um mehr als eine Umdrehung entgegen der normalen Propeller-Drehrichtung gedreht worden ist. Diese Maßnahme muss auch dann durchgeführt werden, wenn das Durchdrehen des Propellers um mehr als eine Umdrehung entgegen der normalen Propeller-Drehrichtung nicht zweifelsfrei ausgeschlossen werden kann.

## 2.5. Propeller

Folgende Propellervarianten sind möglich:

| Pos. | Motortyp | Propellertyp | Propeller-Durchmesser |
|---|---|---|---|
| 01 | ROTAX 912 UL | Junkers PR-170-3R | 1700 mm |
| 02 | ROTAX 912 UL | Warp / DUC 3 - Blatt | 1720 mm |
| 03 | ROTAX 912 UL | Kremen SR 2000 (verstell) | 1700 mm |
| 04 | ROTAX 912 ULS | Sport Prop Klassik 3 Blatt | 1710 mm |
| 05 | ROTAX 912 ULS | Warp / DUC 3 - Blatt | 1720 mm |
| 06 | M 160 (60 KW) | Warp / DUC 3 - Blatt | 1720 mm |
| 07 | M 160 (74 KW) | Warp / DUC 3 - Blatt | 1720 mm |
| 08 | ROTAX 912 ULS | DUC FC 3 - Blatt | 1727 mm |

## 2.6. Gewichtsgrenzen

| | |
|---|---|
| Mindestzuladung im Führersitz: | 60 kg |
| Höchstzuladung pro Sitz: | 100 kg |
| Gepäckablage hinten max: | 10 kg |
| Summe Benzin + Gepäck max.: | 46,5 kg |
| Leermasse: | gemäß aktuellem Wägebericht |
| Höchstzulässiges Abfluggewicht: | 472,5 kg |
| Höchstzulässiges Landegewicht: | 472,5 kg |

## 2.7. Schwerpunktsgrenzen

| | |
|---|---|
| vorderste Schwerpunktlage: | 0,22 m hinter Bezugsebene |
| hinterste Schwerpunktlage: | 0,44 m hinter Bezugsebene |

Die Bezugsebene befindet sich an der Flügelvorderkante.
Bei der Schwerpunktswägung muss das Brandschott als Referenzebene senkrecht stehen.

## 2.8. Manövergrenzen

Die FK 9 ist als Ultraleichtflugzeug zugelassen.
Windenstart, Autostart, Wolkenflug, Kunstflug, Abkippen, Trudeln und Nachtflug sind nicht erlaubt.
*Anmerkung zum Trudeln:*
*In der Klasse der Ultraleichtflugzeuge ist Trudeln als Flugzustand explizit zu vermeiden und wird im Rahmen des Zulassungsverfahrens auch nicht erprobt. Trotzdem wurden alle FK Flugzeugtypen während ihrer Flugerprobung auch getrudelt.*
*Allgemein muss man wissen, dass Trudeln ein sehr komplexer Flugzustand ist, der individuell von vielen Einzelfaktoren wie Flugzeugmasse, Schwerpunktlage, Masseverteilung, aerodynamische Eigenschaften, Anzahl der bereits durchgeführten Trudelumdrehungen, Reihenfolge der durchgeführten Ruderausschläge usw. beeinflusst wird!*
*So können z.B. alleine durch geänderte Massenverteilung oder Verschmutzung der Oberflächen bei dem gleichen Fluggerät die Trudeleigenschaften variieren und es kann zu nicht ausleitbaren Trudelzuständen kommen.*
*Für den praktischen Betrieb gilt daher, dass überzogene Flugzustände nicht bewusst herbeigeführt werden sollen bzw. unverzüglich gegengesteuert werden muss! Das Trudeln von Flugzeugen, welche hierfür nicht explizit zugelassen wurden, kann extrem gefährlich sein!*
*Der bevorstehende Strömungsabriss wird dem Piloten von Fluggeschwindigkeit, Ruderdrücken, Horizontbild und Flugbahnstabilität in der Regel ausreichend signalisiert. Überzogene Flugzustände werden im Übrigen nicht nur durch Reduzieren der Fluggeschwindigkeit erreicht, sondern auch möglicherweise durch abrupte Ruderausschläge/Anstellwinkelveränderungen.*

**WICHTIG:**
UL Flugzeuge sind weder für Kunstflug oder Wolkenflug geeignet noch dafür zugelassen. Es sollten deshalb auch harte Manöver bei hoher Geschwindigkeit oder böigem Wetter vermieden werden!
Bei starker Böigkeit sollte die Geschwindigkeit unterhalb $V_A$ (151 km/h) reduziert werden.
Abkippen (besonders unter Motorlast), Trudeln sowie Flugmanöver mit null - oder negativen Lastvielfachen sind unbedingt zu vermeiden. Bei der Verwendung von ROTAX Vergasermotoren entsteht durch solche Flugmanöver akute Brandgefahr!
Betrieb auf Graspisten:
Beim Betrieb auf sehr unebenen Pisten oder auf Graspisten mit sehr hohem Bewuchs sind unbedingt die Radverkleidungen zu entfernen um Beschädigungen zu vermeiden!
Beim Fliegen *ohne* Türen ist eine Geschwindigkeit von 100 km/h nicht zu überschreiten. Das Fliegen mit *geöffneten* Türen ist verboten!

## 2.9. Maximale Lastvielfache

Ultraleichtflugzeug, aerodynamisch gesteuert

| | positiv | negativ |
|---|---|---|
| maximales Lastvielfaches bei $V_A$ | + 4g | - 2g |
| maximales Lastvielfaches bei $V_{NE}$ | + 4g | - 1,5g |
| max. Lastvielfaches bei ausgefahrenen Klappen | + 2g | 0g |

## 2.10. Betriebsart

Die FK 9 ist als UL Flugzeug zugelassen für Flüge nach Sichtflugregeln am Tag ( Nfl 1-96/82 ).

## 2.11. Kraftstoff / Betriebsstoff

Bei Abweichungen gelten die Angaben aus dem jeweiligen Triebwerkshandbuch.

| | |
|---|---|
| **Tankinhalt** | 60 Liter, 1 Liter nicht ausfliegbar<br>optionale Flügeltanks 2x20 Liter, davon 2 Liter je Seite nicht ausfliegbar |
| **Treibstoff** | Siehe Triebwerksgrenzwerte<br>Super bleifrei ohne Bioethanol wird empfohlen, für M160 (SMART) vorgeschrieben<br>AVGAS belastet durch hohen Bleianteil die Ventilsitze höher und bildet erhöhte Brennraumablagerungen. Es sollte daher nur im Falle von Dampfblasenproblemen oder Nichtverfügbarkeit von MOGAS verwendet werden) |
| **Öl** | Siehe Triebwerksgrenzwerte<br>Voll- oder teilsynthetische Öle sind vorzuziehen<br>*kein unlegiertes oder legiertes Flugmotorenöl verwenden !* |
| **Ölinhalt** | Siehe Triebwerksgrenzwerte |
| **Kühlflüssigkeit** | Siehe Triebwerksgrenzwerte |

## 2.12. Sitzplätze

Das Flugzeug verfügt über 2 Sitze. Der Pilotensitz ist links. Es kann von beiden Sitzen geflogen werden, alle notwendigen Bedienungselemente sind gut erreichbar.

## 2.13. Farbgebung

Die Oberflächenfarbe der Struktur ist weiß oder gelb. Örtliche Dekorationen z.B. mit Farbfolien sind möglich. Eine flächige Lackierung in anderen Farben ist nur nach Rücksprache mit dem Hersteller möglich.

## 2.14. Elektrik

Die elektrische Anlage ist für eine Dauerlast von 12 A ausgelegt.

## 2.15. Beschriftungen

Folgende Schilder oder Aufkleber sind an den genannten Stellen vorzusehen:

| **Anbringungsort:** | **Aufschrift:** |
|---|---|
| im Cockpit | max. TOW 472,5 kg<br>spins and acrobatics prohibited |
| Cockpit | Höchstmasse:<br>Mindestzuladung im Führerraum:<br>Höchstzuladung im Führerraum bei vollen Kraftstofftanks: |
| Cockpit Seitenwand | Typenschild aus Metall |
| Türgriffe innen / außen | OPEN / CLOSE |
| Benzinhahn in Flußrichtung | fuel |
| Benzinhahn quer zur Flußrichtung | close |
| Gepäckablage hinten | max. load 3 kg with 60L fuel |
| Chokegriff (nur ROTAX) | choke / flight |
| Vergaservorwärmgriff | carb. (Option) |
| Heizungsgriff | cabin heat (Option) |
| Verstellschraube Gasgriff-Reibung | throttle friction |
| Trimmung | trim, grüne Neutralmarke<br>nose up / nose down |
| Parkbremsventil | Park |
| Bremshebel | Brake |
| Anzeige Landeklappenstellung | 110 / 95 neben den LEDs |
| Öltemperaturanzeige VDO | oil |
| Zylindertemperaturanzeige VDO | CHT |
| Tankdeckel (Abdeckklappe) | FUEL AVGAS / MOGAS |
| Benzinstandsanzeige | Standmarkierungen in 10l Stufen |
| nähe Rettungsgerät | Typenschild Rettungssystem |
| Pyrotechnische Ausschußöffnung | Danger: Rocket Exit Area |
| Sicherungsstift Rettungsgerät | Remove before flight |
| Heckflosse oben | Firmenlogo |
| Externe Flügelverriegelung | OPEN / CLOSE |
| Radverkleidungen Haupträder | 2,0 bar |
| Radverkleidungen Bugrad | 1,5 bar |
| **Nur Schleppversion:** | |
| nähe Fahrtmesser | Care for tow speed ! |
| Kühlluftklappe | Cowlflap |
| Schleppkupplung | max. break load 200kp |
| Schleppkupplungsgriff | TOW |

# 3. Notverfahren

## 3.1. Allgemeines

Die empfohlenen Verfahren zur Bewältigung verschiedener Notfälle und kritischer Situationen werden in diesem Kapitel bereitgestellt.
Diese Verfahren werden als bestmöglicher Handlungsablauf für die Bewältigung der jeweiligen Situation empfohlen. Sie sind jedoch kein Ersatz für gesunden Menschenverstand sowie allgemeine Achtsamkeit und können auch nicht jede denkbare Notsituation abdecken.
Da Notfälle in modernen Flugzeugen selten vorkommen, ist ihr Auftreten meist unerwartet. Sie sollten sich daher mit den Notverfahren vertraut machen und diese gelegentlich trainieren.

## 3.2. Motorausfall

| | |
|---|---|
| Gleitfluggeschwindigkeit | 100 km/h (Klappen Stufe 1) |
| Elektrische Kraftstoffpumpe | EIN (nur ROTAX) |
| Brandhahn | überprüfen AUF |
| Kraftstoffvorrat | überprüfen |
| Zündung (nur SMART) | AUS und wieder EIN<br>(Reset der Motorelektronik) |
| Triebwerk | anlassen |
| **Falls der Motor nicht anspringt:** | |
| Notlandung | Verfahren durchführen |

## 3.3. Benzindruckwarnung (optional)

Bei einer Benzindruckwarnung ist unverzüglich die elektrische Zusatzpumpe einzuschalten (nur ROTAX).

## 3.4. Elektrik Ausfall Generator

Bei einem Ausfall des Generators sind alle nicht unbedingt benötigten elektrischen Verbraucher AUS zu schalten, um Strom zu sparen.
Bei Flugzeugen mit SMART Antrieb muss unverzüglich gelandet werden, da die Motorzündung von der Batterie gespeist wird. Der Motor wird ausfallen, sobald die Batterie leer ist. Abhängig von der Kapazität und dem Ladezustand der Batterie kann der Motor bereits nach 5 bis 8 Minuten stehen bleiben.

## 3.5. Gleitflug

Das beste Gleitverhältnis unter optimalen Bedingungen und mit Landeklappen in Position 1 beträgt bei 100 km/h etwa 1:8,5.

## 3.6. Notlandung

| | |
|---|---|
| Gleitfluggeschwindigkeit | 100 km/h (Klappen Stufe 1) |
| Notlandegelände | auswählen |
| Notmeldung (121,5 MHz) | abgeben |
| Gashebel | Leerlauf |
| Elektrische Kraftstoffpumpe | AUS (nur ROTAX) |
| Brandhahn | ZU (nur ROTAX) |
| Zündung | AUS |
| Hauptschalter | AUS |
| Anschnallgurte | festziehen |
| Im Endanflug, das Landefeld wird sicher erreicht: | |
| Landeklappen | voll ausfahren |
| Anfluggeschwindigkeit | 90 km/h |

Der Gleitwinkel kann durch Fahrtvariation, Seitengleitflug (Slip) oder unterschiedliche Landeklappenstellung kontrolliert werden. ACHTUNG: die Landeklappen in Stufe 2 erzeugen sehr viel Widerstand.
Es sollte mit Mindestgeschwindigkeit aufgesetzt werden.

## 3.7. Starke Vibrationen

| | |
|---|---|
| durch Schäden am Triebwerk oder Propeller: | |
| Zündung | unverzüglich AUS |
| Fluggeschwindigkeit | reduzieren |
| Notlandung | Verfahren durchführen |
| durch die Zelle: | |
| Fluggeschwindigkeit | reduzieren |

## 3.8. Steuerungsdefekte

| | |
|---|---|
| Fluglage mit den verbleibenden Rudern nicht kontrollierbar: | |
| Gashebel | Leerlauf |
| Zündung | AUS |
| Rettungsgerät | auslösen |
| Elektrische Kraftstoffpumpe | AUS (nur ROTAX) |
| Brandhahn | ZU (nur ROTAX) |
| Notmeldung (121,5 MHz) | abgeben |
| Hauptschalter | AUS |
| Anschnallgurte | festziehen |
| Türen | entriegeln |

## 3.9. Triebwerks- / Vergaserbrand

| | |
|---|---|
| Brandhahn (-hähne) | ZU (nur ROTAX / bei Flügeltanks) |
| Gashebel | Vollgas |
| falls nötig: | |
| Anlasser | betätigen |

## 3.10. Feuer und Rauch (Elektrik)

| | |
|---|---|
| alle elektrischen Systeme | unverzüglich AUS |
| Landung | so schnell wie möglich,<br>ggfs. Notlandung durchführen |
| Rettungssystem | nur aktivieren, wenn sofortige Notlandung nicht möglich ist |

## 3.11. Beenden des überzogenen Flugzustandes

Der Strömungsabriß kündigt sich durch ein Schwammigwerden der Steuerung und leichtes aerodynamisches Schütteln an.

| | |
|---|---|
| Höhensteuer | drücken |
| Tragflächen | waagerecht |
| Flugzeug | abfangen |

Die FK 9 trudelt normalerweise auch beim Strömungsabriß nicht.
Beenden des Trudelns (absichtliches Trudeln verboten):

| | |
|---|---|
| Triebwerk | Leerlauf |
| Steuerknüppel | neutral |
| Seitenruder (Vollausschlag) | entgegen Trudelrichtung |
| Landeklappen | einfahren |
| Tragflächen | waagerecht |
| Flugzeug | abfangen |

Um eine Überlastung der Landeklappen zu vermeiden, sind diese bei Beginn einer Trudelbewegung sofort einzufahren.

Höhenverlust und Längsneigung beim Strömungsabriß:

| **Flugzustand** | **$V_S$** | **Höhenverlust** | **Längsneigung nach Abkippen** |
|---|---|---|---|
| **Stufe 0** | 75 km/h | 40m | - 5° |
| **Stufe 1** | 70 km/h | 40m | - 5° |
| **Stufe 2** | 65 km/h | 35m | - 5° |

Abkippen (besonders unter Motorlast), Trudeln sowie Flugmanöver mit null - oder negativen Lastvielfachen sind unbedingt zu vermeiden. Bei der Verwendung von ROTAX Vergasermotoren entsteht durch solche Flugmanöver akute Brandgefahr!

Für alle weiteren Notsituationen gelten die Standardverfahren!

# 4. Normalverfahren

## 4.1. Allgemeines

Dieses Kapitel beschreibt die empfohlenen Verfahren zur Durchführung des normalen Betriebes mit der FK 9.

## 4.2. Regelmäßige Kontrolle

Da Ultraleichtflugzeuge leichter gebaut sind als herkömmliche Flugzeuge, aber trotzdem ähnlichen Zuladungen und Belastungen unterworfen sind, sollte die Struktur und das Triebwerk regelmäßig auf Beschädigungen und Verschleiß kontrolliert werden.
Insbesondere durch den Betrieb am Boden und die Hangarierung können leicht Schäden entstehen, die bei Nichterkennen einen sicheren Betrieb des Gerätes gefährden können! Bei Erkennen einer Beschädigung sollte im Zweifelsfall immer ein Fachbetrieb oder der Hersteller vor Beginn der Reparatur befragt werden. Dies gilt insbesondere für Faserverbundbauteile und Aluminiumstruktur.

## 4.3. Vorflugkontrolle

Während des Rundganges das Flugzeug nach Sicht auf seinen allgemeinen Zustand prüfen. Bei kaltem Wetter müssen selbst kleine Ansammlungen von Schnee, Eis oder Rauhreif an den Flügeln, Rudern und Rumpf entfernt werden. Sie verschlechtern die Aerodynamik erheblich und erhöhen außerdem das Gewicht!
Es muß sichergestellt werden, dass die Ruder innen weder Eis noch Fremdkörper enthalten.

**mit * gekennzeichnete Punkte nur vor dem ersten Flug des Tages**

| **Vorbereitung** | |
|---|---|
| * Flugzeugzustand | Lufttüchtigkeit, Papiere an Bord |
| Wetter | ausreichende Bedingungen |
| Gepäck | gewogen, verstaut und verzurrt |
| Gewicht und Schwerpunkt | innerhalb der zulässigen Grenzen |
| Navigation und Karten | vorbereitet und vorhanden |
| Leistung und Reichweite | berechnet und Sicher |

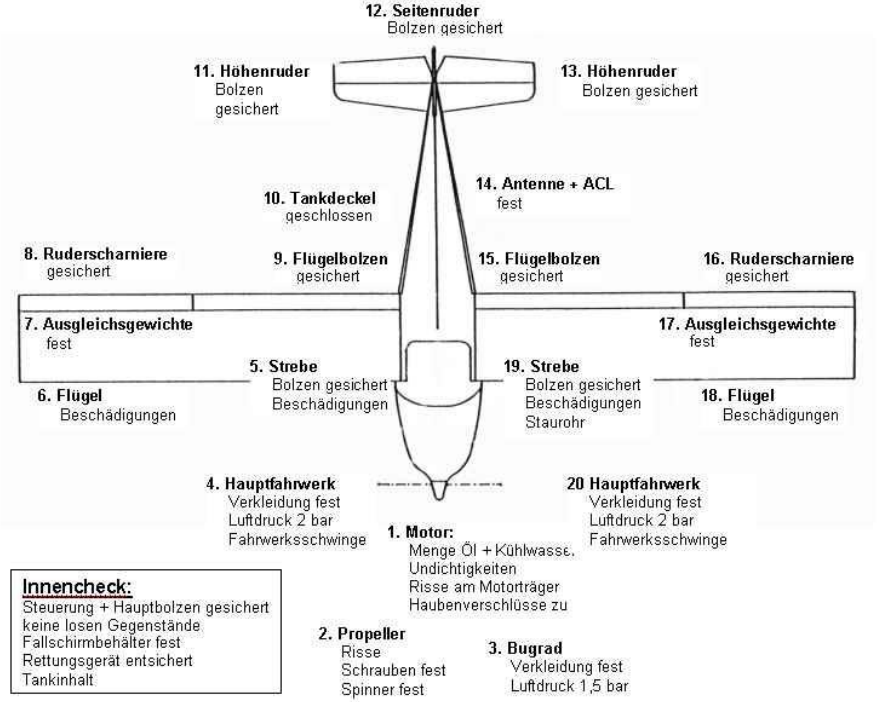
| **Innenkontrolle** | |
|---|---|
| Hauptschalter / Zündung | AUS |
| Kabinenraum | Fremdkörperkontrolle |
| * Steuerung und Steuerstangen | korrekt angeschlossen, gesichert |
| Gurte, Sitzbefestigung | kontrollieren |
| Tankinhalt | kontrollieren |
| * Benzinleitung, Tanksitz | prüfen |
| Rettungssystem | Sicherungsstift entfernen |
| Instrumente | prüfen |

| **Triebwerkscheck**<br>(zusätzliche Hinweise gemäß Motorhandbuch beachten!) | |
|---|---|
| * Cowling | abnehmen |
| * Auspuff | auf Risse prüfen und Federn kontrollieren |
| * Vergaser, Aggregate | auf festen Sitz prüfen |
| Kühlflüssigkeitsvorrat | prüfen, ggfs. ergänzen |
| Ölvorrat | prüfen, ggfs. ergänzen |
| * Öl-, Kühl-, Kraftstoffsystem | auf Leckstellen kontrollieren |
| * Zündkerzenstecker | auf festen Sitz prüfen |
| * Motorträger | auf Risse prüfen |
| * Schwinggummis | auf Risse prüfen |
| * Benzinleitungen | keine Scheuerstellen |
| * Kabel, Bowdenzüge | keine Scheuerstellen |
| * Cowling | montieren |
| Motorverkleidung | fester Sitz |
| Kühler | sauber, Öffnungen frei |

| **Außencheck** | |
|---|---|
| 1. Motor | Triebwerkscheck wie oben |
| 2. Propeller | keine Kerben, Beschädigungen, Spinner fest |
| 3. Bugrad | * Luftdruck 1,5 bar, Verkleidung fest |
| 4. Hauptfahrwerk rechts | * Luftdruck 2 bar, Verkleidung fest; Befestigungsschrauben Fahrwerks-schwinge fest |
| 5. Strebe rechts | * Bolzen gesichert,<br>keine Beschädigungen |
| 6. Flügel rechts | sauber, keine Beschädigungen |
| 7. Ausgleichsgewicht rechts | fest, kein Spiel |
| 8. Ruderscharniere | * gesichert |

| | |
|---|---|
| 9. Flügelbolzen | * gesichert |
| 10. Tankdeckel | geschlossen |
| 11. Höhenruder rechts | sauber, keine Beschädigungen, freigängig; * Anschlüsse OK + gesichert |
| 12. Seitenruder | sauber, keine Beschädigungen, freigängig; * Anschlüsse OK + gesichert |

# Vorflugkontrolle



| | |
|---|---|
| 13. Höhenruder links | sauber, keine Beschädigungen, freigängig; * Anschlüsse OK + gesichert |
| 14. Antenne + ACL | fest |
| 15. Flügelbolzen | * gesichert |
| 16. Ruderscharniere | * gesichert |
| 17. Ausgleichsgewicht links | fest, kein Spiel |
| 18. Flügel links | sauber, keine Beschädigungen |
| 19. Strebe links | * Bolzen gesichert, keine Beschädigungen; Pitotrohr frei |
| 20. Hauptfahrwerk links | * Luftdruck 2 bar, Verkleidung fest; Befestigungsschrauben Fahrwerksschwinge fest |
| **Nur Spornradversion:** | |
| Sporn | Rad OK; * Anschlüsse OK + gesichert |

## 4.4. Anlassen des Triebwerks

| | |
|---|---|
| Gurte | anpassen und schließen |
| Türen | schließen und verriegeln |
| Brandhahn | AUF |
| alle elektrischen Geräte | AUS |
| Sicherungen | prüfen |
| Instrumente | prüfen & einstellen |
| Rettungssystem | SCHARF (Sicherungspin entfernt) |
| Hauptschalter | EIN |
| Zündung | EIN |
| elektrische Kraftstoffpumpe | EIN (nur ROTAX) |
| Choke (nur ROTAX) | voll ziehen (nur bei ganz kaltem Motor; bei warmem Motor ist der Choke keinesfalls zu verwenden um eine Überfettung zu vermeiden!) |
| Parkbremse | gesetzt |
| Gashebel | ganz in Leerlaufstellung<br>(bei erwärmtem Motor ½ - Gas!) |
| Propellerbereich | FREI |
| Starter | betätigen (direkt nach dem Anspringen etwas Gas geben) |
| Öldruck | prüfen |
| Choke (nur ROTAX) | zügig herausnehmen |
| Drehzahl | auf runden Motorlauf erhöhen |
| Avionik | EIN |
| elektrische Kraftstoffpumpe | AUS (nur ROTAX) |

## 4.5. Rollen

| | |
|---|---|
| Bremsen | kontrollieren |
| Knüppel | ziehen um das Bugrad zu entlasten |
| Seitenruder | im Stillstand nicht betätigen |

## 4.6. Vor dem Start

| | |
|---|---|
| Bremse | gezogen halten, Bremsleistung min. 3200 U/min auf ebenem Untergrund |
| Instrumente | kontrollieren |
| Choke (nur ROTAX) | voll zurück |
| Magnetprobe (nur ROTAX) | bei min. 2800 U/min, Abfall max 300 U/min; Unterschied li / re max. 115 |
| elektrische Kraftstoffpumpe | EIN (nur ROTAX) |
| Vergaservorwärmung | kalt (falls vorhanden) |
| Flügelklappen | auf Startstellung (Stufe 0 oder 1) |
| Ruderprobe | alle Ruder freigängig |
| Höhenrudertrimmung | auf Startstellung |
| Türen | geschlossen und verriegelt, Gurtzipfel drin |
| Öltemperatur | mindestens 50°C |
| CHT | mindestens 60°C |

## 4.7. Start

| | |
|---|---|
| Bremse | betätigen |
| Gashebel | langsam auf Vollgas |
| Ladedruck (nur SMART) | 1,8 bar (60KW) bzw. 2,3 bar (74KW) $\pm$ 0,1 bar |
| Triebwerksinstrumente | überprüfen, Drehzahl min. 4500 U/min |
| Bremse | lösen |
| Höhenruder | neutral |
| bei 90 bis 100 km/h | abheben |
| Steigflug | 100 km/h bei Klappen in Stufe 1<br>120 km/h bei Klappen in Stufe 0 |
| **In ausreichender Höhe:** | |
| Landeklappen | einfahren |
| Elektrische Kraftstoffpumpe | AUS (nur ROTAX) |

Es wird davon abgeraten, mit voll ausgefahrenen Klappen zu starten. Die Landeklappen erzeugen in dieser Stellung sehr viel Widerstand!

## 4.8. Steigflug

| | ROTAX | SMART |
|---|---|---|
| Öl temperatur | max. 130°C | max. 140°C |
| CHT | max. 120°C | max. 105°C |
| Geschwindigkeit | 120 km/h bei eingefahrenen Klappen | |

Hinweis:
Bei einer CHT (nur ROTAX) von über 115°C führt auftretende Kondensation im Kühlsystem zu stetigem Kühlwasserverlust. Daher sollte die Leistung reduziert und die Geschwindigkeit erhöht werden, bis die CHT unter 115°C sinkt.

## 4.9. Reiseflug

| | ROTAX | SMART |
|---|---|---|
| Oil temperature | max. 130°C | max. 140°C |
| CHT | max. 120°C | max. 105°C |
| Geschwindigkeit | nach Bedarf | |
| Trimmung | einstellen | |
| Kraftstoffvorrat | überwachen | |

Verbrauchswerte und Reichweiten siehe Kapitel 5

## 4.10. Sinkflug

| | |
|---|---|
| Vergaservorwärmung | warm (Hebel ziehen) (falls vorhanden) |
| Öltemperatur | mindestens 50°C |
| Wassertemperatur | mindestens 60°C |

Hinweis:
Bei dauerhaft zu geringen Betriebstemperaturen (Winterbetrieb) sind die Kühler mittels Aluminium-Klebeband ausreichend abzudecken.

## 4.11. Landung

| | |
|---|---|
| **Normale Landung** | |
| Fluggeschwindigkeit | reduzieren auf 110 km/h |
| Flügelklappen | auf Stufe 1 |
| Fluggeschwindigkeit | 100 bis 110 km/h, bei Regen + 5 km/h |
| elektrische Kraftstoffpumpe | EIN (nur ROTAX) |
| kurz über der Bahn | langsam abfangen und mit Mindestgeschwindigkeit aufsetzen |
| Gashebel | Leerlauf |
| **Nur Spornrad** | |
| Aufsetzen | in Dreipunktlage |
| Knüppel | nach dem Aufsetzen des Spornrades ganz gezogen halten |
| **Kurzlandung** | |
| Fluggeschwindigkeit | reduzieren auf 110 km/h |
| Flügelklappen | auf Stufe 1 |
| elektrische Kraftstoffpumpe | EIN (nur ROTAX) |
| im Endanflug | Fluggeschwindigkeit 95 km/h |
| Flügelklappen | auf Stufe 2 |
| Fluggeschwindigkeit | 90 bis 95 km/h, bei Regen + 5 km/h |
| kurz über der Bahn (nicht zu früh) | langsam abfangen und mit Mindestgeschwindigkeit aufsetzen |
| Gashebel | Leerlauf |
| **Nur Spornrad** | |
| Aufsetzen | in Dreipunktlage |
| Knüppel | nach dem Aufsetzen des Spornrades ganz gezogen halten |
| **Durchstarten** | |
| Gashebel | langsam auf Vollgas |
| Fluggeschwindigkeit | mindestens 90 km/h |
| Landeklappen | einfahren auf Stufe 1 |
| Vergaservorwärmung | kalt (Hebel vorne) (falls vorhanden) |
| Fluggeschwindigkeit | 100 km/h |
| Trimmung | einstellen |
| **In ausreichender Höhe:** | |
| Landeklappen | einfahren |
| Elektrische Kraftstoffpumpe | AUS (nur ROTAX) |
| Fluggeschwindigkeit | 120 km/h |

Die folgende Tabelle enthält die zulässigen Geschwindigkeiten für die jeweiligen Klappenstellungen und die dazugehörigen VREF als empfohlene Geschwindigkeit beim Überfliegen der Landebahnschwelle bei einem Fluggewicht von 472,5kg.

| Klappenstufe | VFE (max. Geschwindigkeit) | VS (min. Geschwindigkeit) | VREF (1,3 * VS) |
|---|---|---|---|
| 2 | 105 km/h | 65km/h | 85 km/h |
| 1 | 117 km/h | 70 km/h | 91 km/h |
| 0 | 230 km/h<br>215 km/h Utility | 75 km/h | 98 km/h |

Unter schwierigen Bedingungen (Seitenwind, Böen, vordere Schwerpunktslage), hat es sich als sehr vorteilhaft erwiesen, die Landeklappen unmittelbar nach dem Aufsetzen um mindestens eine Stufe einzufahren.
Bei Seitenwind im Anflug den Luvflügel leicht hängen lassen.
In Bodennähe abfangen und die Geschwindigkeit soweit verringern, dass das Flugzeug bei voll gezogenem Knüppel aufsetzt. Die Spornradversion sollte in Dreipunktlage gelandet werden.

## 4.12. Aufsetzen und Durchstarten

| | |
|---|---|
| Landeklappen | einfahren auf Stufe 1 |
| Vergaservorwärmung | kalt (Hebel vorne) (falls vorhanden) |
| Trimmung | Startstellung |
| Gashebel | langsam auf Vollgas |
| bei 90 bis 100 km/h | abheben |
| Fluggeschwindigkeit | 100 km/h |
| In ausreichender Höhe: | |
| Landeklappen | einfahren |
| Elektrische Kraftstoffpumpe | AUS (nur ROTAX) |
| Fluggeschwindigkeit | 120 km/h |

## 4.13. Nach der Landung

| | |
|---|---|
| Landeklappen | einfahren |
| Trimmung | Startstellung |
| Vergaservorwärmung | kalt (Hebel vorne) (falls vorhanden) |
| Elektrische Kraftstoffpumpe | AUS (nur ROTAX) |
| Avionik | AUS |
| Zündung | AUS |
| Hauptschalter | AUS |
| Rettungsgerät | sichern |

# 5. Flugleistungen

## 5.1. Allgemeines

Die Flugleistungsangaben in diesem Kapitel basieren auf Flugmessungen, die auf die Bedingungen der Standardatmosphäre korrigiert wurden. Die angegebenen Daten enthalten keinen Sicherheitszuschlag und setzen das Einhalten der angegebenen Flugverfahren sowie ein gut gewartetes und sauberes Flugzeug voraus.

## 5.2. Startstrecke

Bedingungen für die Ermittlung der Startstrecke:
Meereshöhe (MSL), trockene Graspiste, Abflugmasse 472,5kg, Klappen auf Stufe 1.

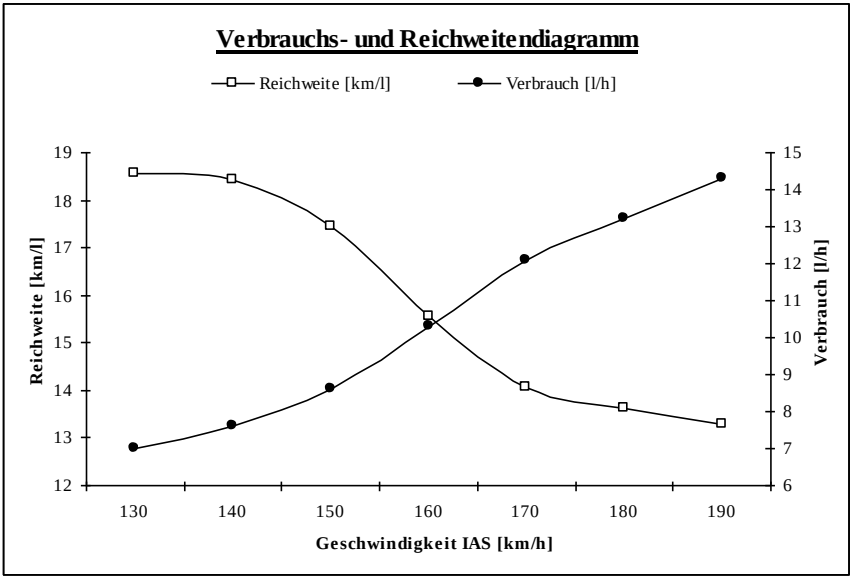
| Propeller | Motor | Startrollstrecke | bis 15m Höhe |
|---|---|---|---|
| Junkers | ROTAX 912 UL | 120m | 230m |
| Warp / Duc | ROTAX 912 UL | 120m | 230m |
| Kremen | ROTAX 912 UL | 110m | 200m |
| Sportprop | ROTAX 912 ULS | 100m | 185m |
| Warp / Duc | ROTAX 912 ULS | 100m | 185m |
| Warp / Duc | M160 (60 KW) | 120m | 230m |
| Warp / Duc | M160 (74 KW) | 105m | 190m |
| Duc FC | ROTAX 912 ULS | 150m | 285m |

Korrekturfaktoren:
Die oben genannten Werte müssen bei Abweichungen von den Standardbedingungen in folgender Reihenfolge korrigiert werden:

| Abweichung in | Korrektur | m |
|---|---|---|
| 1. Druckhöhe: | + 10% pro 1000ft Druckhöhe (PA) | +<br>= |
| 2. Temperatur: | +/- 1% pro°C Temperaturabweichung | +/-<br>= |
| 3. Neigung: | +/- 10% pro 1% Neigung | +/-<br>= |
| 4. nasse Piste: | + 10 % | +<br>= |
| 5. aufgeweichte Piste: | + 50% | +<br>= |
| 6. hohes Gras: | + 20% | +<br>= |

## 5.3. Reiseleistung

Der folgenden Grafik (gilt nur für ROTAX 912 UL, M160 (SMART) etwas günstiger, ROTAX 912 ULS etwas schlechter) können Daten für den Verbrauch und die Reichweite bei bestimmten angezeigten Geschwindigkeiten (IAS) entnommen werden.
Die Werte wurden mit angebauten Rad- und Strebenverkleidungen ermittelt.
Für die Flugplanung sind diese Daten mit einem Sicherheitszuschlag von mindestens 5% zu versehen.




## 5.4. Dienstgipfehöhe

Die maximale Flughöhe in ISA Bedingungen beträgt:

| Triebwerk | Gipfelhöhe |
|---|---|
| ROTAX 912 UL | 14500ft |
| ROTAX 912 ULS | 16000ft |
| M160 (60 KW) | 15000ft |
| M160 (74 KW) | 16000ft |

**Unbedingt die luftrechtichen Bestimmungen sowie die Sauerstoffanforderungen beachten!**
**Den Smart Motor M160 nicht überboosten, Motorhandbuch beachten!**

# 6. Gewicht und Schwerpunkt

## 6.1. Allgemeines

Um die beabsichtigten Flugleistungen, Sicherheiten und Flugeigenschaften zu erhalten, muß das Flugzeug innerhalb des zulässigen Beladungs- und Schwerpunktbereiches betrieben werden.
Obwohl das Flugzeug über einen großen Beladungs- und Schwerpunktbereich verfügt, kann nicht mit maximaler Passagierzuladung, vollem Tank und maximaler Gepäckzuladung gleichzeitig geflogen werden.
Eine falsche Beladung hat für jedes Flugzeug Konsequenzen: ein zu schweres Flugzeug braucht längere Start- und Landebahnen und steigt schlechter, die Geschwindigkeit für den Strömungsabriß steigt an.
Ein falscher Schwerpunkt verändert die Flugeigenschaften: bei zu weit vorn liegendem Schwerpunkt kann es Probleme beim Rotieren, bei Start und Landung geben. Ein zu weit hinten liegender Schwerpunkt kann zu Instabilität und unbeabsichtigtem Überziehen oder sogar Trudeln führen.
Der verantwortliche Flugzeugführer muß sich vor jedem Start vergewissern, dass das Flugzeug innerhalb des zulässigen Beladungs- und Schwerpunktsbereiches betrieben wird.

## 6.2. Leergewichtsschwerpunkt

Vor der Auslieferung wird mit Hilfe einer Gewichtsmessung in Fluglage (mit dem Brandspant in der Senkrechten) und anhand nachfolgender Formel für jedes Flugzeug exakt der Leergewichtsschwerpunkt errechnet. Die Bezugslinie für die Hebelarme und den Schwerpunkt ist die Flügelvorderkante.
Bei dieser Wägung wird das Flugzeug ohne Kraftstoff (nur die nicht ausfliegbare Menge im System) aber mit Betriebsstoffen und Ausrüstung gemäß Liste gewogen.
Die genauen Daten für Ihr Flugzeug entnehmen Sie bitte dem neuesten Wägebericht für Ihr Flugzeug. Der Wägebericht enthält eine Liste der eingebauten Ausrüstung und ist Bestandteil dieser Betriebsanleitung. Nach eventuellen Umbauten bzw. Einbau von Zubehör muß ein neuer Wägebericht erstellt werden.

Allgemeine Formel zur Berechnung des Schwerpunktes (X):

Schwerpunkt in [m] $CG = \frac{\sum M}{\sum G}$

GG = Gesamtgewicht
GR = Gewicht rechts
GL = Gewicht links

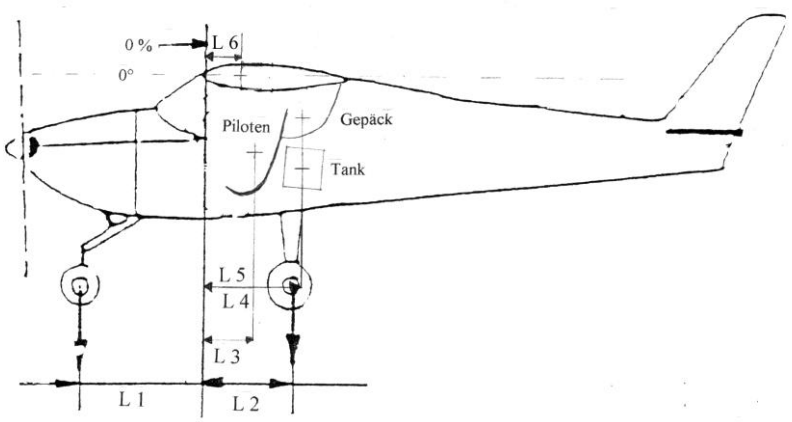
$$X_{Bug} = \frac{-L1 \bullet GV + L2 \bullet (GR + GL)}{GG}$$

**Bugrad**
GV = Gewicht vorne

$$X_{Bug} = \frac{(GR + GL) \bullet L1 + GH \bullet L2}{GG}$$

**Spornrad**
GH = Gewicht hinten

L 1 = von Bezugsebene bis Radachse Hauptfahrwerk
L 2 = von Bezugsebene bis Radachse Spornrad




**Hebelarme (Bezugsebene Flügelvorderkante):**

| | | | |
|---|---|---|---|
| L 1 Bugrad | Wägebericht | L 4 Tank | 1,05 m |
| L 2 Rad | Wägebericht | L 5 Gepäck | 1,19 m |
| L 3 Sitz | 0,43m | L 6 Zusatztank | 0,21 m |

## 6.3. Bestimmung des Schwerpunktes für den Flug

Der Schwerpunkt muß für jeden Flug bestimmt werden und im Bereich von 0,22 bis 0,44 m (von der Flügelvorderkante aus gemessen) liegen.

Methode 1 „Berechnung“:
Der Schwerpunkt für den Flug kann mit den oben angegebenen Formeln und Hebelarmen errechnet werden.
Die Werte in den grau unterlegten Felder sind dem aktuellen Wägebericht zu entnehmen. Die Massen für Piloten, Benzin und Gepäck sind zu bestimmen und in der Tabelle einzusetzen. Dabei sind die in Kapitel 2.6 angegebenen Grenzwerte zu beachten.
Nachdem die Summen bestimmt sind, wird die Gesamtsumme der Momente durch die Abflugmasse geteilt. Das Ergebnis ist der Flugschwerpunkt.

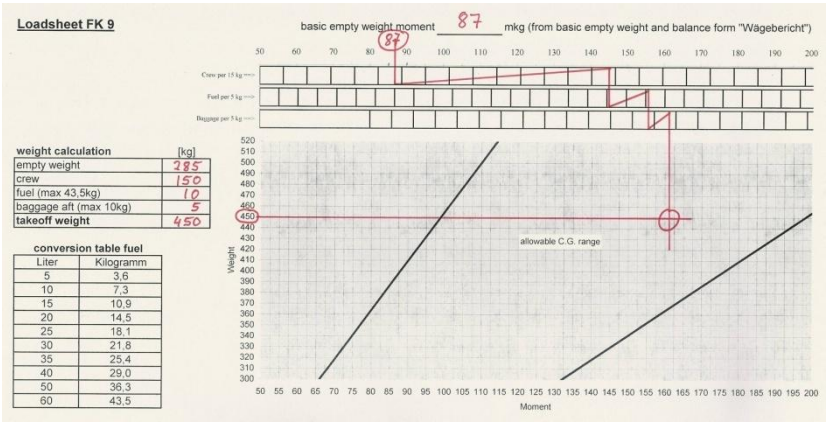
Beispielrechnung:

| **Bezeichnung** | **Gewicht [kg]** | **Hebelarm [m]** | **Moment [mkg]** |
|---|---|---|---|
| linkes Rad<br>rechtes Rad<br>Bugrad | GL = 120,1<br>GR = 119,1<br>GV = 45,8 | L 2 = 0,527<br>L 2 = 0,527<br>L 1 =- 0,854 | 63,29<br>62,77<br>- 39,11 |
| **Leergewichts-werte** | Leergewicht<br>**285** | Schwerpunkt<br>**0,31** | Summe Momente<br>**86,95** |
| Pilotensitze<br>Benzin<br>(Benzin Flügel)<br>Gepäck | 150<br>10<br>0<br>5 | L 3 = 0,43<br>L 4 = 1,05<br>L 6 = 0,21<br>L 5 = 1,19 | 64,5<br>10,5<br>0<br>5,95 |
| **Summe Abflug** | Gesamtsumme Gewichte<br>**450** | Schwerpunkt Flug (0,220 bis 0,440)<br>**0,373** | Gesamtsumme Momente<br>**167,9** |

Leerformular:

| **Bezeichnung** | **Gewicht [kg]** | **Hebelarm [m]** | **Moment [mkg]** |
|---|---|---|---|
| linkes Rad<br>rechtes Rad<br>Bug- /Spornrad | GL =_____<br>GR =_____<br>G_ =_____ | L 2 =_____<br>L 2 =_____<br>L 1 =_____ | _____<br>_____<br>_____ |
| **Leergewichts-werte** | Leergewicht | Schwerpunkt | Summe Momente |
| Pilotensitze<br>Benzin<br>(Benzin Flügel)<br>Gepäck | _____<br>_____<br>_____<br>_____ | L 3 = 0,43<br>L 4 = 1,05<br>L 6 = 0,21<br>L 5 = 1,19 | _____<br>_____<br>_____<br>_____ |
| **Summe Abflug** | Gesamtsumme Gewichte | Schwerpunkt Flug (0,220 bis 0,440) | Gesamtsumme Momente |

Methode 2 „Grafische Schwerpunktsbestimmung“:




Beispiel:

Mit dem Leergewichtsmoment (hier 87mkg) aus dem aktuellen Wägebericht wird von oben in die Zeile „Besatzung“ gegangen. Jetzt wird das Besatzungsgewicht berücksichtigt (für 150kg also 10 Kästchen nach rechts), jetzt eine Zeile nach unten um das Gewicht des Benzins im Haupttank (für 10kg also 2 Kästchen nach rechts) anzutragen. Falls sich Benzin in den optionalen Flügeltanks befindet, muss das in der entsprechenden Zeile ebenfalls berücksichtigt werden. Danach wieder eine Zeile nach unten, um das Gepäck im hinteren Gepäckraum einzuzeichnen, für 5kg also 1 Kästchen nach rechts *Das Gewicht aus Benzin im Haupttank und Gepäck auf der Ablage darf in der Summe 46,5kg nicht überschreiten)*.

Von diesem Punkt wird eine senkrechte Linie nach unten bis in den unteren Diagrammbereich gezogen.

Mit dem für diesen Flug aktuellen Startgewicht (hier 450kg) des Flugzeuges wird eine waagerechte Linie in das untere Diagramm gezeichnet. Der Schnittpunkt der beiden Linien ergibt die Schwerpunktslage für den Abflug. Liegt dieser Punkt zwischen den beiden dicken Linien im Diagramm, ist der Schwerpunkt innerhalb der zulässigen Grenzen, andernfalls darf nicht gestartet werden!

Hier das Formblatt
„FK9 Ladeplan“
(DIN A4) einfügen.

# 7. Flugzeug- und Systembeschreibung

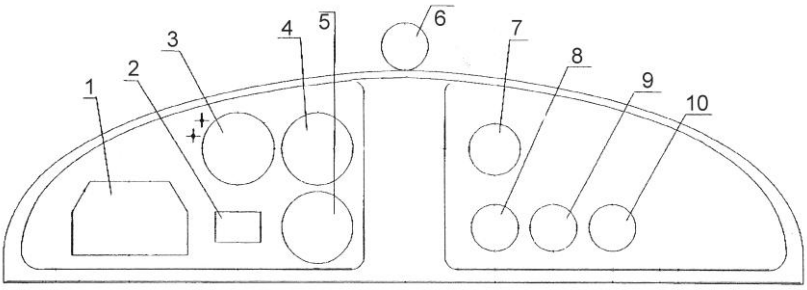
## 7.1. Allgemeines

Die FK 9 ist ein zweisitziges UL Flugzeug mit aerodynamischer Steuerung. Sie ist als Schulterdecker mit Bugrad- oder Spornradfahrwerk gebaut.
Der Flügel besitzt Landeklappen, die mechanisch in drei Stellungen gefahren werden können. Das Bug- / Spornrad wird mit den Seitenruderpedalen gesteuert.
Die Maschine ist mit einer kompletten Doppelsteuerung ausgestattet, es kann somit von beiden Seiten geflogen werden.

## 7.2. Instrumentenbrett

Das Instrumentenbrett beeinhaltet alle notwendigen Flugüberwachungs- und Motorinstrumente.
Landeklappen, Bremse und Trimmung werden mit Bedienelementen an der Mittelkonsole betätigt.

Hier wird eine Standardinstrumentierung beschrieben, auf Kundenwunsch sind auch andere Anordnungen möglich.



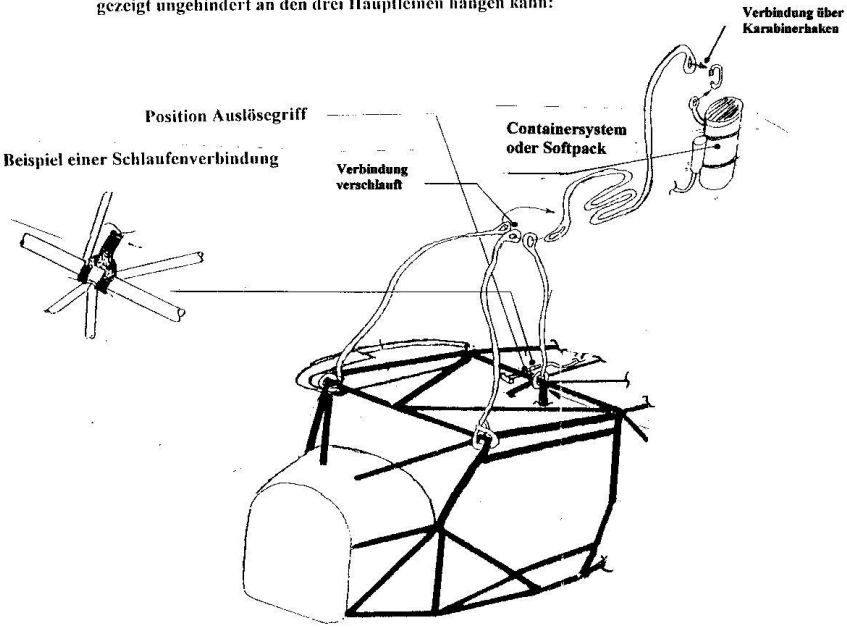

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Elektropanel | 5 | Variometer | 9 | Öltemperatur |
| 2 | Libelle | 6 | Kompaß | 10 | CHT (Wasser) |
| 3 | Fahrtmesser | 7 | Drehzahlmesser | | |
| 4 | Höhenmesser | 8 | Öldruck | | |

## 7.3. Rettungssystem

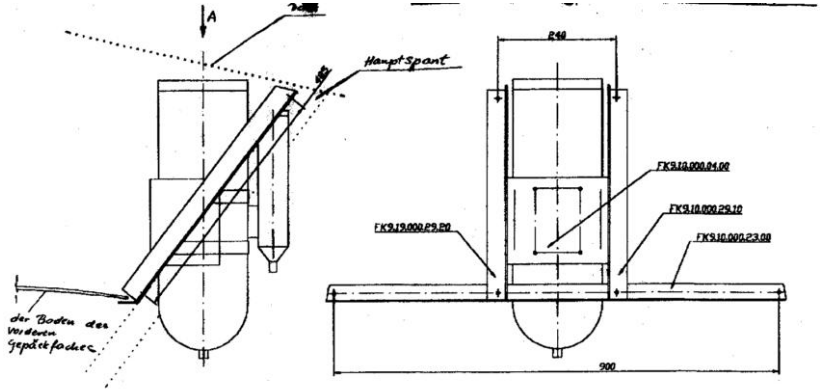
Das Rettungsgerät wird im Rumpf hinter den Sitzen eingebaut. Es sind ausschließlich die vom Hersteller gelieferten Originaltragseile zu verwenden. Es sind nur originale Kevlar-Gurte zulässig in den entsprechenden Längen gemäß Flugzeugtyp. Diese sind alle oberhalb der Rumpfstruktur so angebracht, daß die Zelle bei einer Schirmentfaltung ungehindert an den drei Hauptleinen hängen kann. Informationen über Tragfähigkeit, maximale Auslösegeschwindigkeit und Wartungsintervalle sind dem Handbuch des Geräteherstellers zu entnehmen.
Auf freien Austritt der Rakete innerhalb der Ausschussöffnung ist zu achten.

**Einbauschema Rettungssystem für FK9 Mk 3 / MK IV**

**Es werden nur die originalen vom Hersteller gelieferten Tragseile montiert. Diese sind alle oberhalb der Rumpfstruktur so anzubringen, daß die Zelle bei einer Schirmentfaltung wie gezeigt ungehindert an den drei Hauptleinen hängen kann:**



Prinzip der Containerbefestigung:




Prinzip der Softpackinstallation:

Das Rettungssystem (Softpack- und Containersystem) wird über einen roten Auslösegriff aktiviert. Er befindet sich im Deckenbereich über den Piloten oder an der Mittelkonsole. Der Sicherungsstift ***muß*** für den Flug entfernt werden. Um ein versehentliches Auslösen des Rettungssystems am Boden zu verhindern, sollte er bei der Hangarierung wieder eingesetzt werden.

## 7.4. Landeklappen / Trimmung

Die Fowlerklappen werden mechanisch gefahren. Die jeweilige Klappenstellung wird durch Dioden im Bereich des Fahrtmessers angezeigt, die die empfohlene Sollgeschwindigkeit für die jeweilige Klappenstellung wiedergeben. Optional ist eine Anzeige im MID oder anderen elektronische Geräten möglich.
In der FK9 kommt eine Federkrafttrimmung zum Einsatz

## 7.5. Reifen

| | Reifengröße | Luftdruck |
|---|---|---|
| Hauptfahrwerk | 6.00 x 6 oder 4.00 x 6 | 1,8 bis 2,0 bar |
| Bugfahrwerk | 4.00 x 4 | 1,5 bis 2,0 bar |
| Spornfahrwerk | Rolle 120 mm | |

## 7.6. Gepäckraum

Die FK 9 besitzt einen Gepäckraum hinter den Sitzen. Er ist von aussen über eine Klappe an der linken Rumpfseite zugänglich. Es dürfen maximal 10 kg Gepäck hier verstaut werden. Die Summe aus Benzin und Gepäck darf 46,5 kg nicht überschreiten. Spitze und/oder scharfkantige Gegenstände müssen mit geeigneten Hüllen oder Polstern versehen werden, um eine Beschädigung der Gepäckraumwand zu verhindern. Kleinere Gepäckstücke sind in Taschen zu verstauen, die so im Gepäckraum fixiert sind, dass eine Beeinträchtigung der Steuerung ausgeschlossen ist. Gegebenenfalls kann dazu ein Gepäcknetz verwendet werden.

## 7.7. Sitze und Anschnallgurte

Die Sitzlehnen lassen sich zum Beladen des Gepäckraumes und zum Prüfen des hinteren Rumpfbereiches ohne Werkzeug ausbauen und einstellen. Dazu muss die Lehne mit dem Hebel entriegelt werden. Sie kann dann je nach Wunsch in der Sitzschale verstellt werden. Es ist darauf zu achten, dass der Sitz anschließend wieder fest einrastet.
Die 4-Punkt Anschnallgurte lassen sich auf jede Körpergröße einstellen. Das Schloß öffnet sich durch Drücken auf den roten Knopf.

## 7.8. Türen

Die Türen werden mit einem innen angebrachten Hebel geöffnet und verriegelt. Die Pilotentür kann auch von außen geöffnet und verschlossen werden. Die Türen werden im geöffneten Zustand durch eine Gasdruckfeder in der Position gehalten. Es ist an beiden Seiten ein kleines Lüftungsfenster eingebaut. Die Türen können schnell ausgebaut werden. Es darf mit ausgebauten Türen nicht schneller als 100 km/h geflogen werden.

## 7.9. Triebwerk

Das Triebwerk ist ein ROTAX 912 UL / 912 ULS Vierzylinder Boxermotor mit 80 / 100 PS oder ein Dreizylinder Reihenmotor M160 (SMART) mit Turbolader. Der ROTAX hat eine kombinierte Flüssigkeits- Luftkühlung, der SMART eine Wasserkühlung. Zur Bedienung des Motors sind unterhalb des Armaturenbrettes die Hebel für Gas und Choke (nur ROTAX) eingebaut.
Zum Abstellen des ROTAX wird empfohlen, zuerst nur einen Zündkreis (mittels Testschalter) und unmittelbar danach de Zündung komplett auszuschalten.
Für die Wartung und Kontrolle lässt sich die zweiteilige Cowling leicht entfernen. Die Kontrolle von Öl- und Kühlflüssigkeitsstand ist durch eine Klappe in der Cowling möglich.

## 7.10. Kraftstoffsystem

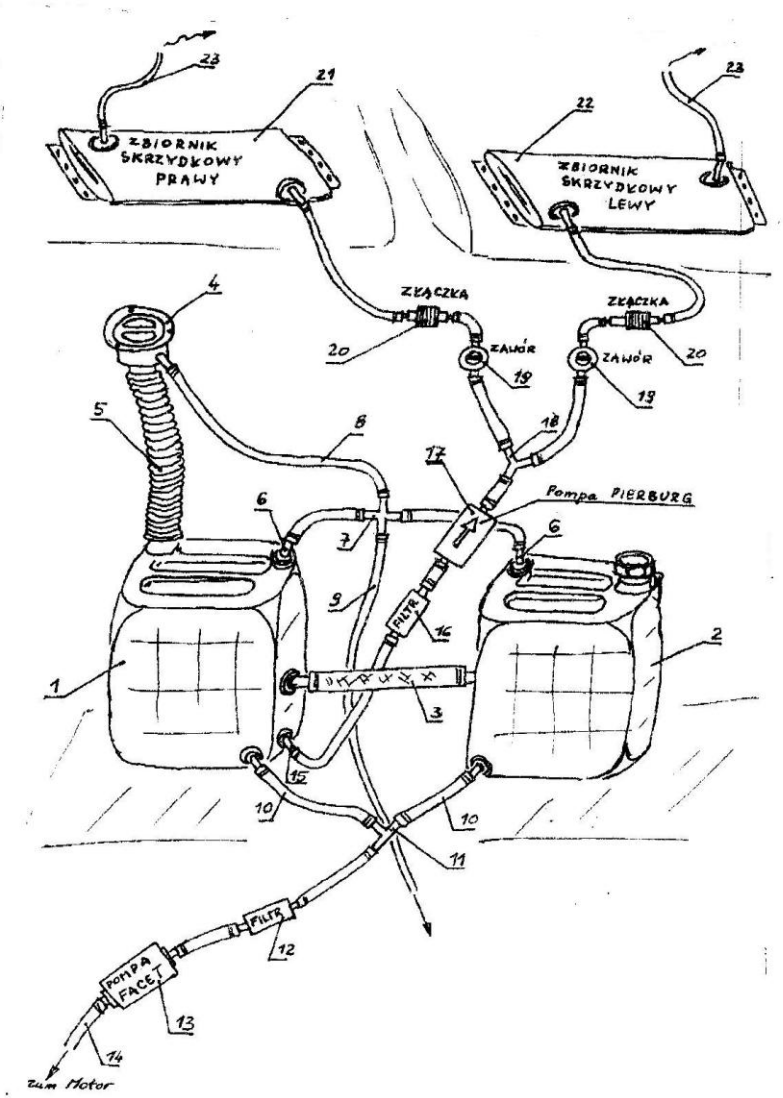
Die Kraftstoffversorgung erfolgt über zwei hinter den Pilotensitzen eingebaute je 30 Liter fassende Kraftstoffbehälter. Beide Tanks sind ständig miteinander verbunden und besitzen eine gemeinsame Tankentlüftung. Ein (optionales) Entwässerungsventil ist an der Rumpfunterseite hinter dem Hauptfahrwerk installiert.
In der Mittelkonsole ist der Kraftstoffhahn (nur ROTAX) mit den Positionen AUF und ZU eingebaut. Die Version mit SMART Motor hat ausschließlich eine elektrische Kraftstoffpumpe und bei deren Abschalten (Zündschalter AUS) wird der Kraftstoffffluß unterbrochen. Daher ist hier kein zusätzlicher Kraftstoffhahn vorgesehen.
Normalerweise wird der Motor über die motoreigene Kraftstoffpumpe mit Kraftstoff versorgt.
Nur ROTAX: zusätzlich ist eine elektrische Hilfspumpe eingebaut. Diese sollte bei Start und Landung stets eingeschaltet sein.

**Bezindruckwarnung**
Optional kann eine Benzindruckwarnlampe (System ROTAX) eingebaut sein. Diese blinkt, sobald der Kraftstoffdruck den zulässigen unteren Grenzwert unterschreitet. In diesem Fall ist die elektrische Zusatzpumpe einzuschalten.

Der Tankinhalt wird über einen Sichtschlauch mit Skalierung auf der Co--Pilotenseite angezeigt. Diese Anzeige ist so geeicht, dass sie am Boden richtig anzeigt.
*ACHTUNG: nach dem Tanken ist die Anzeige erst korrekt, wenn sich die Tanks ausgeglichen haben. Das kann bis zu 5 Minuten dauern.*
Zusätzlich befindet sich vorne an der Mittelkonsole eine elektrische Tankanzeige. Diese gibt nur den groben Tankinhalt wieder und darf nicht zur Flugplanung benutzt werden.
Einbaubedingt zeigt diese Tankuhr bei vollen Tanks nicht ganz voll an.
Der Tankverschluß besitzt einen Wasser-Drainageanschluß. Trotzdem wird beim Abstellen in dauerhaftem oder starkem Regen empfohlen, den Tankdeckel durch Überlegen eines Lappens oder Leders vor übermäßigem Wasserzulauf zu schützen Gleiches gilt für die Entlüftungsöffnungen auf der Motorhaubenoberseite.

**Zusätzliche Flügeltanks (optional)**

Die FK 9 kann mit 2 zusätzlichen flexiblen Flügeltanks (je 20 Liter) ausgestattet werden. Das System ist an den Haupttank angeschlossen und wird von dort mittel einer elektrischen Zusatz-Kraftstoffpumpe gefüllt. Die Entnahme erfolgt in umgekehrter Richtung durch Zurückpumpen in den Haupttank.
Der Anschluß der Kraftstoff Zu-/Ableitung erfolgt über eine Schnelltrennkupplung (20). Desweiteren wird eine Kraftstoff-Überlaufleitung (23) an das Entlüftungssystem (8) des Haupttanks angeschlossen. Außerdem wird die Erdungsleitung des Tanks an das Massesystem der Flugzeugzelle angeschlossen. Jeder Tank verfügt über einen Absperrhahn (19).


ZBIORNIK SKRZYDŁOWY PRAWY
ZBIORNIK SKRZYDŁOWY LEWY
ZŁĄCZKA
ZŁĄCZKA
ZAWÓR
ZAWÓR
Pompa PIERBURG
FILTR
FILTR
POMPA PACET
zum Motor

Bedienung Zusatztank:
Die Bedienung erfolgt über ein zusätzliches Schaltpanel, welches in der Mittelkonsole eingebaut wird.
Dieses ist elektrisch abgesichert und besitzt einen Zweiweg-Kippschalter mit Sicherungslock gegen unbeabsichtigtes Betätigen.
Zum Be- oder Enttanken des jeweiligen Tanks ist der Absperrhahn (19) zu öffnen. Dann wird der Pumpenschalter nach oben (Befüllen) oder unten (Entleeren) betätigt.
Das Befüllen erfolgt am Boden. Dabei ist sicherzustellen, dass sich ausreichend Kraftstoff (>20ltr) im Haupttank befindet. Sobald der Zusatztank befüllt ist, öffnet sich dessen Überdruckventil, der überfließende Kraftstoff läuft dabei erkennbar in das Entlüftungssystem des Haupttanks zurück (23 ist an 8/9 angeschlossen). Jetzt wird die Förderpumpe abgestellt und der Absperrhahn geschlossen.
Im Flug erfolgt die Entnahme in umgekehrter Richtung. Nachdem mindestens 20ltr aus dem Haupttank entnommen wurden, wird der Absperrhahn geöffnet und der Zusatztank mit Hilfe der Pumpe leergepumpt.

## 7.11. Bremssystem

Das Flugzeug ist mit einer auf beide Hauptfahrwerksräder gleichzeitig wirkende Bremse ausgestattet. Der Betätigungshebel befindet sich links an der Mittelkonsole.
Bei der hydraulischen Bremse kann mittels eines Absperrhahnes auf der Mittelkonsole die Bremse zum Parken verriegelt werden.
ACHTUNG bei nicht umgerüsteten älteren Modellen mit dieser Bremsanlage (bis Baujahr Nov. 2005): wenn der Absperrhahn ZU (Position Parken) ist, ist der normale Bremshebel wirkungslos! Falls das Flugzeug mit gesetzter Parkbremse losrollt, muss erst der Absperrhahn geöffnet und dann der Bremshebel betätigt werden. Anschließend kann die Parkbremse wieder gesetzt werden.

## 7.12. Heizung / Lüftung

Die FK 9 kann als Option mit einer Kabinenheizung ausgestattet sein. Diese führt erwärmte Luft über eine Klappe in den Fußraum der Piloten. Die Betätigung erfolgt über einen Hebel unterhalb des Armaturenbrettes.
Die Belüftung der Kabine erfolgt über die beiden kleinen Lüfterfenster in den Fenstern der Türen.

## 7.13. Elektrische Anlage

Die elektrische Energie für das 12V Gleichstromnetz wird durch einen triebwerksseitig angetriebenen Generator erzeugt. Leuchtet die rote Generatorkontrolllampe bei Drehzahlen über 1800 U/min auf (bzw. das SmartMIP meldet Generatorausfall), müssen alle nicht unbedingt benötigten elektrischen Verbraucher ausgeschaltet werden, weil die Batterie sich entlädt und nicht mehr geladen wird.
Bei Flugzeugen mit SMART Antrieb muss in diesem Fall unverzüglich gelandet werden, weil der Motor eine Batteriezündung besitzt und stehen bleibt, sobald die Batterie leer ist.
In Abhängigkeit von Kapazität und Ladezustand der eingebauten Batterie sowie der aktuellen Motordrehzahl kann von folgenden Restlaufzeiten nach Generatorausfall ausgegangen werden (Tabelle gilt für vollen Akku):

| Akku-Kapazität | Restzeit |
|---|---|
| 5,7 Ah Akku | 5 bis 8 Minuten |
| 8 Ah Akku | 10 Minuten |
| 13 Ah Akku | 15 Minuten |

Die Stromversorgung aller Verbraucher erfolgt über das kombinierte Schalter- / Sicherungspanel.
Das Bordnetz ist für eine maximale Dauerlast von 12 A ausgelegt. Beim Anschluss von vielen Stromverbrauchern mit hoher Leistungsaufnahme (Landescheinwerfer etc.) kann dieser Wert überschritten werden. Die Folge wäre ein überhitzter Generator und/oder ein Kabelbrand, dies muss unter allen Umständen vermieden werden.

Ein aktueller Schaltplan ist im Internet unter www.fk-lightplanes.com veröffentlicht.

**Sicherungen:**

Es sollen nur „träge“ Sicherungen verwendet werden.
Serienmäßig werden folgende Sicherungen eingebaut:

**Hauptpanel**

| Ext. Power | Pump | Eng.Instr. | Generator | Navigation | Radio |
|---|---|---|---|---|---|
| 2A | 8A | 500mA | 500mA | 2A | 2A |

**Zusatzpanel**

| keine | 2A | 5A | 5A |
|---|---|---|---|

**Zusatztankpanel**

| 8A |
|---|

# 8. Handhabung und Wartung

## 8.1. Allgemeines

Jeder Besitzer einer FK 9 sollte möglichst engen Kontakt zum Hersteller halten, um ständig die neuesten Informationen für sein Flugzeug zu erhalten.

## 8.2. Handhabung am Boden

Die FK 9 kann leicht von Hand am Boden rangiert werden. Beim Rollen sollte das Höhenruder voll gezogen sein um das Bugrad zu entlasten, bzw. beim Spornradflugzeug Höhenruder gedrückt halten. Beim Abstellen sollte das Flugzeug durch Betätigen der Feststellbremse oder Unterlegen von Bremsklötzen gesichert werden und die Flugzeugnase sollte in den Wind zeigen. Das Flugzeug kann an den Bolzen der Streben und an der Bugradaufhängung bei Bedarf vertaut werden. Der Steuerknüppel sollte mit Hilfe des Sicherheitsgurtes in voll gezogener Stellung arretiert werden. Die Frontscheibe sollte mit einer Abdeckung vor Verschmutzung geschützt werden.
Die FK 9 ist zur Hangarierung im Transportanhänger ausgelegt. Dazu sollte ein zweckmäßiger Hänger zur Verfügung stehen, der vor Feuchtigkeit schützt und beim Straßentransport Beschädigungen verhindert. Zur fachgerechten Befestigung des Flugzeugs im Hänger ist mit dem Hersteller Rücksprache zu nehmen.

## 8.3. Reinigung und Pflege

Eine saubere Oberfläche ist von großem Einfluß auf die Flugleistungen. Man sollte deshalb das gesamte Flugzeug und besonders die Flügelnasen stets sauberhalten.
Das Flugzeug möglichst nicht dauerhaft feuchter Witterung oder starker UV Strahlung aussetzen! Vorzugsweise die Verglasung immer abgedeckt halten.
Die Reinigung erfolgt am besten mit viel Wasser, eventuell mit Spülmittelzusatz.
Etwa einmal im Jahr sollte die lackierte Oberfläche durch Behandeln mit Lackreiniger oder einer silikonfreien Autopolitur wieder auf Hochglanz poliert werden.
Die Scheiben (Polycarbonat Verglasung) müssen mit besonders viel Wasser und Spülmittelzusatz und sauberen Schwämmen / Ledern gereinigt werden, da selbst kleine Staubteilchen Kratzspuren hinterlassen. Polieren mit handelsüblichem Autopudding. Polycarbonate sind sehr kratzempfindlich und nur bedingt aufpolierbar!

## 8.4. Allgemeine Hinweise

Schwinggummis am Motorträger gelegentlich gut mit Vaseline einfetten, um ein vorzeitiges Altern zu verhindern
Benzinleitung, Kabel und Bowdenzüge dürfen keine Scheuerstellen aufweisen.
ACHTUNG: niemals den Propeller entgegen der Propeller-Drehrichtung um mehr als eine Umdrehung drehen

## 8.5. Regelmäßige Wartung / Abschmierintervalle

In bestimmten Flugstunden- bzw. Zeitintervallen sind entsprechende Wartungsarbeiten durchzuführen. Hierbei wird unterschieden zwischen einmaligen Kontrollen nach 2 bzw. 10 Flugstunden nach Erstinbetriebnahme und danach folgenden regelmäßigen Kontrollen. Diese müssen alle 100 / 200 oder 500 Flugstunden bzw. jährlich, alle zwei oder alle 4 Jahre durchgeführt werden. Die Triebwerkswartung ist gemäß dem jeweiligen Motor-Wartungs-handbuch durchzuführen.
Die Flugzeugwartung muss nach der jeweils neuesten zur Verfügung stehenden Wartungsanweisung des Herstellers durchgeführt werden. Der aktuelle Wartungsplan steht auf der Website des Herstellers unter „www.fk-leicht-flugzeuge.de/html/tms_manuals.html“ zum download bereit.

## 8.6. Besondere Laufzeitbeschränkungen (TBO)

| | |
|---|---|
| für die Zelle: | keine |
| Empfehlung: | Triebwerksüberholung gemäß Motorenhandbuch |
| | Propellerüberholung gemäß Propellerhandbuch |

Hier denWartungsplan
FK (Zelle)
in DIN A4 einfügen.

## 8.7. Tanksystem kontrollieren / spülen

Die Tanks sind mit Haltebändern so in Ihren Halterungen befestigt, daß sie demontierbar sind. Wird bei regelmäßger Kontrolle (Einblick in die Kanisteröffnung) stärkere Verschmutzung festgestellt, sind die Behälter zu demontieren und zu spülen. Dazu Benzinsystem leeren (z.B. über eingebaute Elektropumpe) und alle Anschlüsse entfernen. Halteband lösen und Behälter entnehmen. Spülen mittels Benzin oder Spiritus, kein Wasser oder Lösungsmittel verwenden!

## 8.8. Rudereinstellung

| | Ausschlag [°] | | Toleranz [°] |
|---|---|---|---|
| **Höhenruder** | | | |
| nach oben | -25 | | +2 / -0 |
| nach unten | +11 | | +2 / -1 |
| **Seitenruder** | | | |
| nach rechts | 18 | | +2 / -1 |
| nach links | 18 | | +2 / -1 |
| **Querruder (Wölbklappen in –10°-Stellung)** | | shortwing | |
| nach oben | -14 | -20 | +1 / -1 |
| nach unten | +9 | +17 | +2 / -1 |
| **Landeklappen** | | | |
| Stufe 0 | -10 | | +1 / -1 |
| Stufe 1 | +5 | | +1 / -1 |
| Stufe 2 | +30 | | +1 / -1 |

## 8.9. Aufbocken / Abschleppen / Lagerung

***Warnung:***

*Generell dürfen Kräfte nur in die Hauptstruktur wie Rahmen, Holme und Rippen eingeleitet werden.*

**Aufbocken:**

Zum Aufbocken können folgende Punkte der Struktur verwendet werden:

1. untere Anschlüsse Motorrahmen/Rumpf oder Motorrahmen Knotenpunkte (Aufhängung)
2. Hauptfahrwerksschwinge, idealerweise die Haltebügel zum Rumpf
3. Bug-/ Heckfahrwerksanschlüsse

**Abschleppen:**
Zum Abschleppen soll das Gerät möglichst in Flugrichtung geschleppt werden. Schleppseil am Fahrwerk anbringen. Alternativ ist vom Hersteller eine Schleppstange für das Bugrad bzw. ein Schleppwagen verfügbar, welcher den Sporn aufnimmt und ein Schleppen entgegen der Flugrichtung erlaubt.

**Lagerung:**
Zur stehenden Lagerung der Tragflügel im abgebauten Zustand sind Flügelscheren vorzusehen, die eine Mindest-Auflagebreite von 150mm besitzen sollen. Diese sollen so ausgeführt sein, dass die Flügelnase selbst nicht in der Schere aufliegt.

**Transport**
Für einen längeren Transport in einem Hänger oder Container werden folgende Maßnahmen empfohlen:

- Flügel / Heckleitwerk abnehmen
- Steuerung sichern
- Radverkleidungen abnehmen um Beschädigungen zu vermeiden
- Propeller abnehmen
- Batterie ausbauen, Sicherungen entfernen
- Stoßempfindliche Avionikgeräte (Funkgerät, Transponder etc.) ausbauen und in gepolsterte Boxen lagern
- bei Straßentransport Flüssigkeiten entfernen (Benzin, Öl, Kühlwasser)

Für den Zusammenbau und die Wiederinbetriebnahme sollte der Montageplan (verfügbar vom Hersteller) benutzt werden.

## 8.10. Haupt- / Nebenstruktur

Als Hauptstruktur gelten folgende Bereiche:

- Rumpfrahmen (Metall), Leitwerksträger, Motorträger
- Fahrwerk (Metall/CFK)
- Leitwerke (Metall/CFK)
- Tragwerk / Streben (Metall/CFK)

Instandsetzungen im Hauptstrukturbereich sind ausschließlich von autorisierten Fachbetrieben vorzunehmen!

Als Nebenstruktur gelten:

- Vordere Rumpfverkleidungen (GFK)
- Radverkleidungen (GFK)
- Spinner
- Innenabdeckungen / Konsolen / Fußboden
- Bespannung

## 8.11. Materialien für kleinere Reparaturen

Wie vorher beschrieben, sollen in Eigenregie nur kleinere Reparaturen der Nebenstruktur vorgenommen werden. Im Zweifelfall ist der Hersteller oder ein beauftragter Fachbetrieb zu Rate zu ziehen.
Folgende Werkstoffe / Materialien eignen sich für Reparaturen an der Zelle:

- Glasfasermatten Köper 160g/qm
- Epoxidharz kalthärtend
- Bespannstoff Ceconite 102 + Klebemittel (Polytak o.ä.) + herkömmlicher Spannlack
- 2-K Acryllacksysteme

## 8.12. Besondere Instandhaltungs- und Prüfverfahren

Es gelten die herkömmlichen Verfahren zur Instandhaltung und Prüfung von Flugzeugen in Gemischtbauweise Metall + Kunststoff + Bespannung

## 8.13. erforderliche Spezialwerkzeuge

Im Rahmen der normalen Wartungsprozeduren der Zelle sind keine speziellen Werkzeuge erforderlich.

## 8.14. Schwerpunktswägung

Die Wägung ist gemäß Darstellung im Wägeplan auszuführen. Wägezyklen gemäß Vorgabe der Luft VZO.

## 8.15. Einbaulage / Wartung Rettungssystem

Gemäß Einbaubeschreibung und Wartungshandbuch des Herstellers.

## 8.16. Montage des Flugzeuges

### Aufbau

Das Gerät sollte nach folgendem Schema montiert werden:

- alle Komponenten ausladen und auf Beschädigungen überprüfen
- demontierten Zustand zur Sichtprüfung von Rumpf und Flügelinnenraum nutzen
- bei ausgehängten (oder geschlossenen) Türen Flügel am Rumpf ansetzen bzw. ausklappen
- **WICHTIG beim Ausklappen:**
  Flügel aus der Heckhalterung heben und in dieser Lage (senkrecht) nach vorne klappen; jetzt den Flügel in die Horizontale drehen und Richtung Rumpf schieben, dann den einen Hauptbolzen verriegeln (Option: Verriegelungshebel an der Flügelspitze) und danach den anderen Hauptbolzen befestigen

- die Strebe mit zwei Bolzen fixieren, der obere ist geschraubt (Bild links)

- Flügel- Rumpfübergang für bessere Flugleistungen abkleben
- alle Bolzenverbindungen mit Fokkernadeln sichern
- den anderen Flügel genauso anbringen
- Heckhalterung für die Flügel entfernen
- am Höhenleitwerk die Verlängerungsstücke anbringen
- die Kugelköpfe der Steuerung einhängen (auf Farbmarkierungen achten) und mit Fokkernadeln sichern
- die Schlauchverbindung vom Pitotrohr anstecken
- ggfs. die Türen einhängen und sichern
- die Strebenverkleidungen anbringen
- Funktionsprüfung der gesamten Steuerung sowie der Landeklappen

## Abbau

Das Zerlegen des Gerätes erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Dabei sind folgende Dinge besonders zu beachten:

- wenn aus Platzgründen nötig, die Verlängerungsstücke am Höhenleitwerk abschrauben
- die Heckhalterung für die Tragflächen anbringen
- Vorgehen zum Anklappen des Flügels: Flügel bis zum Anschlag nach außen ziehen; danach den Flügel um 90° drehen (Flügelnase zeigt Richtung Boden); jetzt den Flügel nach hinten klappen und in die Halterung einhängen
- ACHTUNG: die Flügelschrauben M5 am Zentralrohr der Klappmechanik im Cockpit oberhalb der Pilotensitze dürfen nur herausgedreht werden um die Tragfläche vollständig vom Rumpf zu trennen, sie bilden den Anschlag für die Klappmechanik

# 9. Ergänzungen

## 9.1. Allgemeines

Dieses Kapitel enthält Informationen, die die zusätzliche oder abweichende Ausrüstung (Optionen) der FK 9 betreffen.
Hier sind auch zusätzliche Handbücher und andere nützliche weitergehende Informationen aufgeführt.

## 9.2. Motorbetriebshandbuch

Jedem Flugzeug liegt ein Motorbetriebshandbuch für den jeweils eingebauten Motor bei. Die dort gemachten Angaben sind Bestandteil dieses Handbuches und damit verbindlich.

## 9.3. Rettungsgerät

Jedem Flugzeug liegt ein Betriebshandbuch für das jeweils eingebaute Rettungsgerät bei. Die dort gemachten Angaben sind Bestandteil dieses Handbuches und damit verbindlich.

## 9.4. Avionik / spezielle Triebwerksinstrumente

Jedem Flugzeug wird die Betriebsanleitung für die jeweiligen Geräte beigelegt. Die Geräte werden gemäß der dort gemachten Angaben eingebaut und auf Funktion geprüft.

## 9.5. Kremen Verstellpropeller

Die Betriebsgrenzen, Bedienung und Wartung des Propellers sind dem Propellerhandbuch zu entnehmen.

## 9.6. Anhang Segelflugzeugschlepp

### 9.6.1. Technische Daten

Kurzübersicht technische Daten und Betriebsgrenzen für Schleppbetrieb.

| | | |
|---|---|---|
| 1. | maximale Segelflugzeugmasse* | 650 kg |
| 2. | Startstrecke über 15m Hindernis | 550m |
| 3. | Schleppseil Typ: "200 Polyester / 6mm"<br>max. Schleppseil-Masse (mit Beschlägen)<br>empfohlene Sollbruchstelle<br>max. Sollbruchstelle am Schleppflugzeug<br>zulässige Seillängen: | 600 daN<br>1,5 kg<br>150 daN<br>200 daN<br>45-55m |
| 4. | geringste Schleppgeschwindigkeit | 95 km/h |

Alle Werte bei ISA Bedingungen
* siehe besondere Hinweise im Weiteren

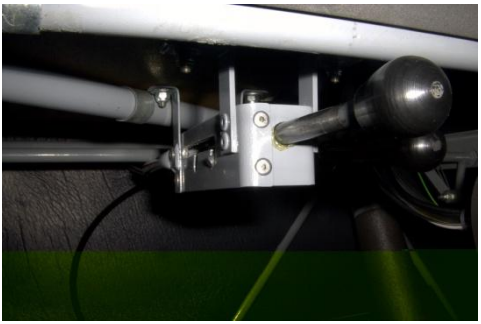
### 9.6.2. Schleppbetrieb Allgemeines

Sofern nicht anders angegeben, gelten die im Betriebshandbuch für Normalbetrieb festgelegten Verfahren und Grenzwerte. Der Schleppbetrieb erfolgt einsitzig und mit nicht mehr als 50 ltr Kraftstoff im Haupttank. Ein Rückspiegel zur Beobachtung des Segelflugzeugs im Schlepp muß angebracht sein (sollte zum Normalbetrieb abgenommen werden).

### 9.6.3. Schleppbetrieb Start

Triebwerk auf Mindestbetriebstemperatur warmlaufen lassen. Elektrische Benzinpumpe zuschalten,

Kühlluftklappe voll öffnen (Entriegeln durch Drehen, zum öffnen ganz nach vorne schieben – in erste der drei Rasten!)



Beim Anrollen Schleppseil langsam straffen! Die größten im Schleppbetrieb erreichbaren Belastungen sind Seilschläge durch zu frühes Beschleunigen!
Zum Start auf unebenen oder weichen Untergründen Flügelklappen in Raste 1 stellen und nach Erreichen einer sicheren Höhe langsam einfahren. Bei schnelleren Segelflugzeugen und ebenen Pisten kann auch mit Reiseflugstellung gestartet werden.
Auf beste Schleppgeschwindigkeit – je nach Segelflugzeugtyp und Flächenbelastung - von ca. 105-120 km/h beschleunigen, dabei nicht zu früh wegsteigen (Segelflugzeug beobachten)!
Im Steigflug muß auf Einhaltung der zulässigen Motortemperaturen für Öl und CHT geachtet werden. Gegebenenfalls Schleppgeschwindigkeit erhöhen und Gashebelstellung reduzieren. Sollte sich die Temperatur nicht bei mindestens 5° unter Maximalwert gemäß Motorhersteller (Handbuch) stabilisieren lassen, ist der Schlepp aus Sicherheitsgründen abzubrechen.

### 9.6.4. Schleppbetrieb Ausklinken / Abstieg

Der gelbe Ausklinghebel befindet sich neben dem Gashebel.
Das Ausklinkmanöver ist gemäß vorheriger Absprache mit dem Segelflugzeugpiloten durchzuführen.
Der Segelflieger muß dabei gegenüber herkömmlichen Schleppflug zeugen stärker darauf achten, nicht auf die Schleppmaschine „aufzulaufen“.

Zum Abstieg kann entsprechend den Temperaturverhältnissen die Kühlluftklappe ganz oder teilweise geschlossen werden.
Ist ein Seilabwurf mit Durchstartmanöver vorgesehen, sollte die Klappe vorher zumindest teilweise wieder geöffnet werden.
Die zulässigen Geschwindigkeiten für ruhiges oder böiges Wetter sind beim Abstieg einzuhalten!

### 9.6.5. Schleppbetrieb Landung

Bei der Landung sollte das Schleppseil möglichst vorher abgeworfen werden. Durch die geringe Eigenmasse verzögert das schleifende Schleppseil das Fluggerät relativ schnell.
Direkt nach der Landung Kühlluftklappe wieder voll öffnen!

### 9.6.6. Schleppbetrieb besondere Hinweise

Im Laufe der Erprobung wurde festgestellt, dass sich die Rollstrecken und Steigleistungen der Schleppzüge nicht alleine an atmosphärischen Bedingungen und Masse des Segelflugzeugs festlegen lassen. Daher kann die Maximalmasse des Segelflugzeugs nur als wichtigster Grenzwert gelten. Als zweite, wichtige Grenze ist die Flächenbelastung des Segelflugzeugs zu sehen, insbesondere beim Start über das 15m-Hindernis.
So wirkt sich beispielsweise u.U. die Flächenbelastung eines Segelflugzeugs durch die notwendige höhere Schleppgeschwindigkeit mehr auf die Schleppleistungen aus als das höhere Gesamtgewicht eines anderen Seglers mit geringerer Flächenbelastung.
Dabei sind vergleichbar:
Segelflugzeuge bis 650 kg mit < 37 kg/qm (z.B. Twin Astir doppelsitzig) und Segelflugzeuge bis 450kg mit < 43 kg/qm

Ähnliches gilt für die Anrollphase: hier kann ein kleines Hauptrad, welches stärker im weichen Grasboden einsinkt, gegenüber einem größeren Hauptrad und ggfs. Rollsporn anstatt Schleifsporn bei gleichem Seglertyp schon zu deutlichen Unterschieden der Rollstrecke führen.
Als besonderer Hinweis muß die Problematik des Anschleppens von Segelflugzeugen mit Bugkufe genannt werden. Besonders auf Hartpisten scheint dies nur sinnvoll, sofern die betreffenden Segler mit einem Zusatzrad in der Kufe ausgerüstet sind.

## 9.7. Anhang Bannerschlepp

### 9.7.1. Technische Daten

Kurzübersicht technische Daten und Betriebsgrenzen für Schleppbetrieb.

| | | |
|---|---|---|
| 1. | maximale Bannermasse | 20 kg |
| 2. | maximale Bannergröße | 87 m² |
| 3. | Startstrecke über 15m Hindernis | 510m |
| 4. | Schleppseil Typ: "200 Polyester / 6mm"<br>max. Schleppseil-Masse (mit Beschlägen)<br>empfohlene Sollbruchstelle<br>max. Sollbruchstelle am Schleppflugzeug<br>zulässige Seillängen: | 600 daN<br>1,5 kg<br>150 daN<br>200 daN<br>40-60m |
| 5. | geringste Schleppgeschwindigkeit | 95 km/h |
| 6. | maximale Schleppgeschwindigkeit | 120 km/h |
| 7. | maximale Schwerpunktslage (nur Schlepp) | 560 mm |
| 8. | Kraftstoffverbrauch im Schlepp | 15 l /h |

Alle Werte bei ISA Bedingungen

### 9.7.2. Schleppbetrieb Allgemeines

Sofern nicht anders angegeben, gelten die im Betriebshandbuch für Normalbetrieb festgelegten Verfahren und Grenzwerte. Der Schleppbetrieb erfolgt einsitzig. Zur Einweisung sind doppelsitzige Flüge erlaubt. Ein Rückspiegel zur Beobachtung des Banners im Schlepp muss angebracht sein. Es gelten die gleichen Grundregeln wie beim Segelflugschlepp (vgl. Kapitel 9.5ff).
Das Banner muss den jeweils gültigen Gütesiegelforderungen der Verbände DAeC / DULV für UL-Schlepp-Banner entsprechen.
Bei der maximalen Bannermasse ist die Einhaltung des für den Bannerschlepp zulässigen Schwerpunktes gewährleistet, das Gepäckfach darf nicht benutzt werden.

### 9.7.3. Schleppbetrieb Start / Reise

Beim Bodenstart des Banners sind möglichst Schleppseile von 50 m Länge zu verwenden. Fangschlepp ist nicht zulässig. Nach dem Abheben sollte in circa 10 m Höhe über Grund auf die Schleppgeschwindigkeit von 110 km/h beschleunigt werden und dann unter Beobachtung des Banners zügig in den Steigflug übergegangen werden. Sollte das Banner nicht vom Boden abheben, ist auszuklinken. Die Fluggeschwindigkeit sollte zum Schutz des Banners 120 km/h nicht überschreiten.

### 9.7.4. Schleppbetrieb Landung

Vor der Landung muss das Banner aus möglichst geringer Höhe abgeworfen werden.